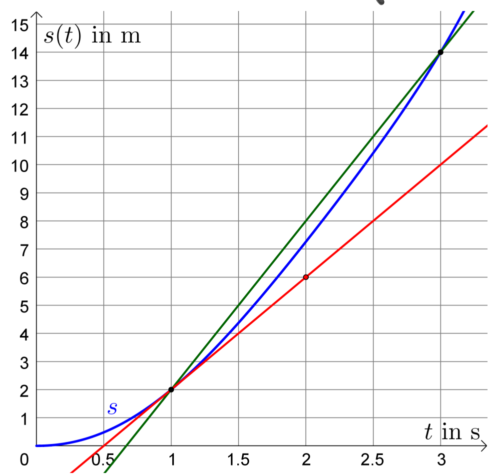
Weg-Zeit-Funktion

Der Graph einer **Weg-Zeit-Funktion s** ist rechts dargestellt.
$t \ldots$ Zeit in s
$s(t) \ldots$ zurückgelegter Weg im Zeitintervall $[0; t]$ in m



Dann gilt:

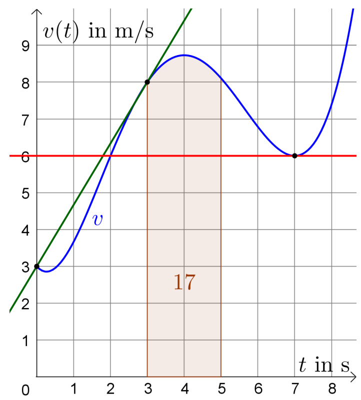
i) $\boldsymbol{s'(t) = v(t)}$ ist die **Geschwindigkeit** zum Zeitpunkt t in $\boxed{}$.

ii) $\boldsymbol{s''(t) = v'(t) = a(t)}$ ist die **Beschleunigung** zum Zeitpunkt t in $\boxed{}$.

Funktionsgraph von s	**Mathematische Formulierung**	**Physikalische Interpretation**
Der Punkt $(3 \mid 14)$ 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.		

Geschwindigkeit-Zeit-Funktion

Der Graph einer **Geschwindigkeit-Zeit-Funktion $\boldsymbol{v}$** ist rechts dargestellt.
$t \ldots$ Zeit in s
$v(t) \ldots$ Geschwindigkeit zum Zeitpunkt t in m/s



Dann gilt:

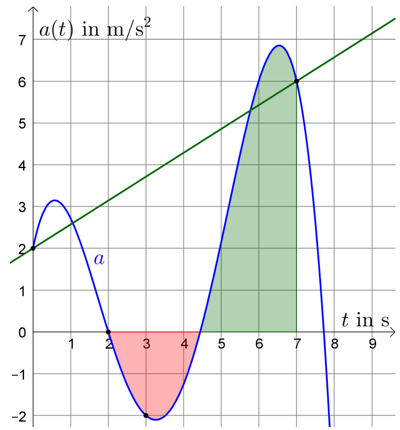
i) $\boldsymbol{v'(t) = a(t)}$ ist die **Beschleunigung** zum Zeitpunkt t in $\boxed{}$.

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

Funktionsgraph von v	**Mathematische Formulierung**	**Physikalische Interpretation**
Der Punkt $(3 \mid 8)$ 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.		
—	$\dfrac{1}{t_2 - t_1} \cdot \displaystyle\int_{t_1}^{t_2} \underbrace{v(t)}_{=s'(t)}\,\mathrm{d}t = \dfrac{s(t_2) - s(t_1)}{t_2 - t_1}$	

Beschleunigung-Zeit-Funktion

Der Graph einer **Beschleunigung-Zeit-Funktion $\boldsymbol{a}$** ist rechts dargestellt.
$t \ldots$ Zeit in s
$a(t) \ldots$ Beschleunigung zum Zeitpunkt t in m/s^2



Dann gilt:

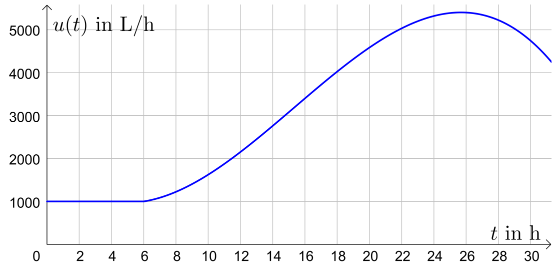
i) $\displaystyle\int_{t_1}^{t_2} \underbrace{\boldsymbol{a(t)}}_{=v'(t)}\,\mathbf{d}\boldsymbol{t} = \boxed{}$ ist die **Geschwindigkeitsänderung**

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

Funktionsgraph von $\boldsymbol{a}$	**Mathematische Formulierung**	**Physikalische Interpretation**
Der Punkt $(3 \mid -2)$ liegt auf dem Funktionsgraphen von a.		
Mittlere Änderungsrate von a im Zeitintervall $[0; 7]$ = Steigung der Sekante im Zeitintervall $[0; 7]$		
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 $t = 2$.		

Volumenstrom

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).



a) Ermittle jene Wassermenge, die im Zeitintervall $[0; 6]$ zugeflossen ist.

b) Kennzeichne links jene Wassermenge, die im Zeitintervall $[14; 20]$ zugeflossen ist.

c) Erstelle eine Formel zur Berechnung jener Wassermenge, die am ersten Tag zugeflossen ist.

Bestimmtes Integral interpretieren

Tipps zur Interpretation von $A = \int_a^b f(x)\,\mathrm{d}x$ in Anwendungsaufgaben:

1) Die Einheit von A ist die Einheit von $f(x)$ mal der Einheit von x.

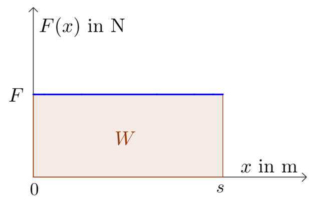
2) Überlege dir zuerst eine Interpretation, wenn f eine *konstante* Funktion ist.

Arbeit

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

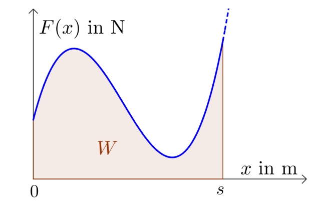
$$W = F \cdot s$$

die dabei verrichtete Arbeit (Work).

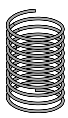


Wenn die Kraft F von der Position x des Körpers abhängt, dann gilt für die in $[0; s]$ verrichtete **Arbeit W**:

$$\boldsymbol{W = \int_0^s F(x)\,\mathrm{d}x}$$



Federspannarbeit



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 $D = 0{,}6\,\mathrm{N/cm}$ soll aus der Ruhelage um $5\,\mathrm{cm}$ gedehnt werden.

1) Zeichne den Graphen der Funktion F rechts ein.

2) Berechne die verrichtete Federspannarbeit W. Stelle sie rechts dar.