

#### 4.4 Mittelwert

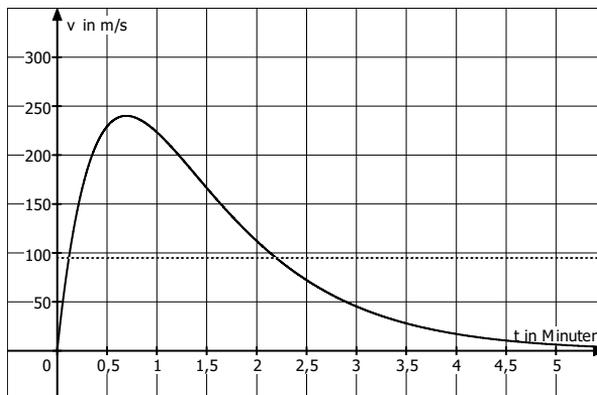
Eine typische Anwendungsaufgabe zur Integralrechnung ist die Frage nach einem Mittelwert.

Der Mittelwert einer Funktion  $f(x)$  über dem Intervall  $[a, b]$  beträgt:

$$m = \frac{1}{b-a} \cdot \int_a^b f(x) dx$$

**Beispiel:** Die Geschwindigkeit eines Motorbootes  $v(t)$  (in  $\frac{m}{min}$ ) wird beschrieben durch  $v(t) = 960 \cdot e^{-t} - 960 \cdot e^{-2t}$ ; mit  $t \geq 0$ .

Welche mittlere Geschwindigkeit hat das Motorboot in den ersten 5 Minuten?



$$\begin{aligned} m &= \frac{1}{5-0} \cdot \int_0^5 (960 \cdot e^{-t} - 960 \cdot e^{-2t}) dt = \frac{1}{5} \cdot [-960 \cdot e^{-t} + 480 \cdot e^{-2t}]_0^5 \\ &= \frac{1}{5} \cdot (-960 \cdot e^{-5} + 480 \cdot e^{-10} - (-960 \cdot e^0 + 480 \cdot e^0)) = 94,7 \frac{m}{min} \end{aligned}$$

## 4.5 Rotationskörper

Eine weitere Anwendungsaufgabe zur Integralrechnung ist die Berechnung eines Rotationskörpers. Die Form des Körpers wird durch das Schaubild der Funktion  $f$  und die Grenzen  $a$  und  $b$  beschrieben. Der Körper rotiert um die  $x$ -Achse als Drehachse.

Das Volumen dieses Rotationskörpers über dem Intervall  $[a, b]$  beträgt:

$$V = \pi \cdot \int_a^b (f(x))^2 dx$$

