

## Übung 23                      Anwendungen der Integralrechnung Flächeninhalt

### Lernziele

- den Flächeninhalt einer Fläche zwischen einer Kurve und der Abszisse mit Hilfe der Integralrechnung bestimmen können.
- den Flächeninhalt einer Fläche zwischen zwei Kurven mit Hilfe der Integralrechnung bestimmen können.
- aus dem zeitlichen Verlauf des Stromes einer mengenartigen Grösse die in einer bestimmten Zeitspanne geflossene Menge mit Hilfe der Integralrechnung bestimmen können.
- aus dem zeitlichen Verlauf der Änderungsrate einer Grösse die Änderung der Grösse in einer bestimmten Zeitspanne mit Hilfe der Integralrechnung bestimmen können.

### Aufgaben

1. Die Stärke des Volumenstromes in einem Rohr habe den folgenden zeitlichen Verlauf:

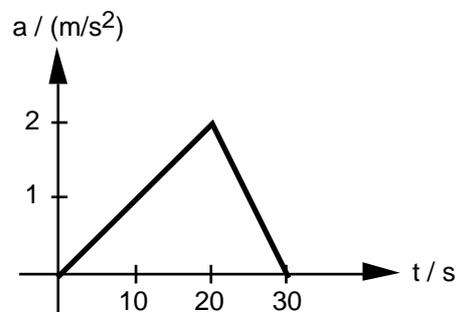
$$I_V(t) = a \cdot t^2 \quad \text{mit } a = 0.02 \text{ m}^3/\text{s}^3$$

Bestimmen Sie das Flüssigkeitsvolumen  $V_a$ , welches zwischen den Zeitpunkten  $t_1 = 10 \text{ s}$  und  $t_2 = 20 \text{ s}$  durch das Rohr geflossen ist.

2. Die Stärke des elektrischen Ladungsstromes  $I_Q$  in einem Kupferdraht sinkt innert 5 Sekunden exponentiell von 2 Ampère auf 1 Ampère ab.

Bestimmen Sie die Ladungsmenge  $Q_a$ , welche in den 5 Sekunden durch den Draht geflossen ist.

3. Ein am Anfang ruhendes Fahrzeug wird während 30 Sekunden beschleunigt. Die folgende Grafik zeigt den zeitlichen Verlauf der Beschleunigung  $a$ :



- a) Bestimmen Sie die Geschwindigkeit, welche das Fahrzeug nach den 30 Sekunden erreicht hat.
- b) Bestimmen Sie die Strecke, die der Wagen während den 30 Sekunden gefahren ist.
4. Papula: 535/4
5. Bestimmen Sie den Flächeninhalt zwischen den beiden folgenden Kurven:
- Kurve 1:  $y = 8x^3 - 23x^2 + 3x$
- Kurve 2:  $y = 9x^2 - 21x$
6. Papula: 535/5, 535/6, 535/7, 535/9

## Lösungen

1.  $V_a = \frac{a}{3} (t_2^3 - t_1^3) = 2 \text{ m}^3$

2.  $I_Q(t) = I_{Q0} \cdot e^{-kt}$   
 $Q_a = \int_0^5 I_Q(t) dt = 7.2 \text{ C (Coulomb)}$

3. a)  $v(30\text{s}) = 30 \text{ m/s}$

b)  $s = 280 \text{ m}$

4. siehe Papula

5.  $A = \frac{74}{3}$

6. siehe Papula