

## Übungsaufgabe mit Magen-Darminfektion mit $x^3$

Eine Magen-Darminfektion ergreift mit bitterem Griff eine Kleinstadt. Die Zahl der Erkrankten wird annähernd beschrieben durch  $f(x) = -0,4x^3 + 12x^2$ ,  $x$  stellt die Anzahl der Tage dar.

- Berechne, wie viele Personen nach 5 Tagen erkrankten.
- Bestimme durch Rechnung, nach wie vielen Tagen die Epidemie vorüber war.
- Berechne, an welchem Tag am meisten Personen erkrankt waren und gib an, wie viele es waren.
- Nach einigen Tagen wurde eine Warnung ausgegeben und die Ansteckungsrate ging zurück. Zeige durch Rechnung, an welchem Tag das war.
- Der Graf der Funktion  $f(x)$  schließt mit der  $x$ -Achse eine Fläche ein. Berechne deren Inhalt.

# Lösungen Übungsaufgabe Magen-Darminfektion

$$f(x) = -0,4x^3 + 12x^2$$

a)  $f(5) = -0,4 \cdot 5^3 + 12 \cdot 5^2 = 250$  Nach 5 Tagen sind 250 Personen erkrankt.

b) Gesucht  $f(x) = 0$   $-0,4x^3 + 12x^2 = 0$

$$x(-0,4x^2 + 12x) = 0$$

$$x_1 = 0 \quad x_{2/3}: -0,4x^2 + 12x = 0 \quad | :(-0,4)$$

$$x^2 - 30x = 0 \quad | p = -30 \quad q = 0$$

$$x_{2/3} = 15 \pm \sqrt{15^2} \quad x_2 = 30 \quad x_3 = 0$$

Nach 30 Tagen ist die Epidemie vorbei

c) Ableitungen:  $f'(x) = -1,2x^2 + 24x$

$$f''(x) = -2,4x + 24$$

$$f'''(x) = -2,4$$

EP: notw. Bed.  $f'(x) = 0$

$$-1,2x^2 + 24x = 0$$

$$x(-1,2x + 24) = 0$$

$$x_1 = 0$$

$$(-1,2x + 24) = 0 \quad | +1,2x$$

$$24 = 1,2x \quad | :1,2$$

$$20 = x$$

Prfg HP/TP:  $x_1: f''(0) = 24 > 0$  TP

$$x_2: f''(20) = -2,4 \cdot 20 + 24 = -24 < 0$$

y-Wert:  $f(20) = 1600$  Nach 20 Tagen sind 1600 Personen erkrankt.

d) Wendepunkt: notw. Bed.  $f''(x) = 0$   $-2,4x + 24 = 0 \quad | +2,4x$   
 $x = 10$

Prfg.  $f'''(x) \neq 0$  Nach 10 Tagen wurde die Warnung ausgegeben

e) Fläche zwischen den Nullstellen von  $f(x)$ :

$$A = \int_0^{30} (-0,4x^3 + 12x^2) dx = \left. \frac{-0,4}{4}x^4 + \frac{12}{3}x^3 \right|_0^{30} = \left. -0,1x^4 + 4x^3 \right|_0^{30} = -0,1 \cdot 30^4 + 4 \cdot 30^3 - 0 = 27000$$