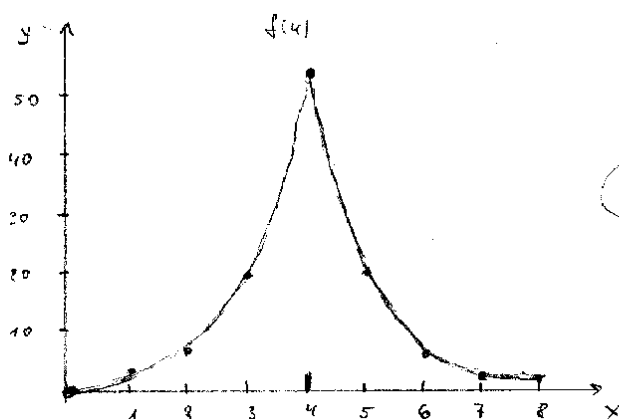


Zu 5 a) $f(x) = e^x - 1$ für $0 \leq x \leq 4$ (4)

$$g(x) = f(4) e^{-(x-4)} \quad \text{für } 4 \leq x < \infty$$

Wertetabelle

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Y	0	1,7	6,4	19,1	53,6	19,7	7,2	2,7	1,0



b.) $t = 4$ Tage $W = \underbrace{\int_0^4 f(x) dx}_{A_1} + \underbrace{\int_4^{\infty} g(x) dx}_{A_2}$

$$A_1 = \int_0^4 f(x) dx = \int_0^4 (e^x - 1) dx = e^x - x \Big|_0^4 = e^4 - 4 - (e^0 - 0) = \underline{\underline{e^4 - 5}}$$

$$A_2 = \int_4^{\infty} g(x) dx = f(4) \int_4^{\infty} e^{-(x-4)} dx$$

$$I = \int_4^{\infty} e^{-(x-4)} dx$$

Substitution: $u(x) = -(x-4) = -x+4$

$$u'(x) = \frac{du}{dx} = -1 \Rightarrow dx = -du$$

u.G. $u(4) = -4+4 = 0$

o.G. $\lim_{x \rightarrow \infty} u(x) = -\infty$

$$\Rightarrow I = - \int_0^{-\infty} e^u du = \int_{-\infty}^0 e^u du = e^u \Big|_{-\infty}^0 = \frac{e^0}{1} - \lim_{u \rightarrow -\infty} \frac{e^u}{1} = 1$$

$$A_2 = f(4) \cdot 1 = f(4) = e^4 - 1$$

(5)

$$A = A_1 + A_2 = e^4 - 5 + e^4 - 1 = \underline{\underline{2 \cdot e^4 - 6}} \approx \underline{\underline{103,196 \text{ WE}}}$$

Die schädigende Wirkung nach 4 Tagen beträgt

103,196 WE

(5)

$$a.) \quad t = 5 \text{ Tage} \quad W = \underbrace{\int_0^5 f(x) dx}_{A_1} + \underbrace{\int_5^{\infty} g(x) dx}_{A_2}$$

$$A_1 = e^x - x \Big|_0^5 = e^5 - 5 - (e^0 - 0) = \underline{\underline{e^5 - 6}}$$

$$A_2 = f(5) \cdot 1 = f(5) = \underline{\underline{e^5 - 1}}$$

$$A = A_1 + A_2 = e^5 - 6 + e^5 - 1 = \underline{\underline{2e^5 - 7}} \approx \underline{\underline{289,8 \text{ WE}}}$$

Wird das Abtötungsmittel erst nach 5 Tagen gegeben, so bleibt eine schädigende Wirkung, weil der Toleranzwert von Wmax überschritten wird.

(5)

50 Punkte

5. Bei einer Bakterienkultur erfolgt die Vermehrung nach der Funktion $f(x) = e^x - 1$, wobei x die Anzahl der Tage ist.

Nach t Tagen wird ein Abtötungsmittel gegeben, das die Bakterienmenge nach der Funktion $g(x) = f(t) \cdot e^{-(x-t)}$ verringert.

- a) Stellen Sie den Sachverhalt für $t = 4$ Tage grafisch dar.
b) Die schädigende Wirkung (W) der Bakterien wird definiert als

$$W = \int_0^t f(x) dx + \int_t^{\infty} g(x) dx$$

Berechnen Sie den Wert W für $t = 4$ Tage.

- c) Welche Folgen hat es, wenn das Abtötungsmittel erst nach $t = 5$ Tagen eingesetzt wird?

Der unbedenkliche Toleranzwert beträgt $W_{\max} = 200$ Wirkungseinheiten.

(C) Rudolf Brinkmann
Original Word-Dokumente
ohne Copyright-Vermerk
erhalten Sie unter:
<http://www.brinkmann-du.de>