Fourierreihen

Stufe 1: einzelner Koeffizient

Name: _____ Datum: _____

Die Funktion ist auf [–pi; pi) gegeben und 2pi-periodisch fortgesetzt. Berechne den gesuchten Fourierkoeffizienten.

1) $f(x) = |x|$ auf $(-\pi;\pi)$, periodisch fortgesetzt : $a_4 = ?$ _____

2) $f(x) = 4|x|$ auf $(-\pi;\pi)$, periodisch fortgesetzt : $a_3 = ?$ _____

3) $f(x) = 4|x|$ auf $(-\pi;\pi)$, periodisch fortgesetzt : $a_1 = ?$ _____

4) $f(x) = 3x$ auf $(-\pi;\pi)$, periodisch fortgesetzt : $b_5 = ?$ _____

5) $f(x) = -2|x|$ auf $(-\pi;\pi)$, periodisch fortgesetzt : $a_5 = ?$ _____

6) $f(x) = 4$ für $x < 0$, $f(x) = -4$ für $x > 0$ auf $(-\pi;\pi)$, periodisch fortgesetzt : $b_3 = ?$ _____

7) $f(x) = -4$ für $x < 0$, $f(x) = 4$ für $x > 0$ auf $(-\pi;\pi)$, periodisch fortgesetzt : $b_5 = ?$ _____

8) $f(x) = -4x$ auf $(-\pi;\pi)$, periodisch fortgesetzt : $b_4 = ?$ _____

9) $f(x) = 3x$ auf $(-\pi;\pi)$, periodisch fortgesetzt : $b_4 = ?$ _____

10) $f(x) = 3x^2$ auf $(-\pi;\pi)$, periodisch fortgesetzt : $a_2 = ?$ _____

11) $f(x) = 3x^2$ auf $(-\pi;\pi)$, periodisch fortgesetzt : $a_4 = ?$ _____

12) $f(x) = -3x$ auf $(-\pi;\pi)$, periodisch fortgesetzt : $b_1 = ?$ _____

13) $f(x) = -x$ auf $(-\pi;\pi)$, periodisch fortgesetzt : $b_5 = ?$ _____

14) $f(x) = 3|x|$ auf $(-\pi;\pi)$, periodisch fortgesetzt : $a_1 = ?$ _____

Lösungen: Fourierreihen

Stufe 1: einzelner Koeffizient

1) $a_4 = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} x\cos(4x)\,dx = 0$

2) $a_3 = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} 4x\cos(3x)\,dx = -\frac{16}{9\pi}$

3) $a_1 = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} 4x\cos(x)\,dx = -\frac{16}{\pi}$

4) $b_5 = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} 3x\sin(5x)\,dx = \frac{6}{5}$

5) $a_5 = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} -2x\cos(5x)\,dx = \frac{8}{25\pi}$

6) $b_3 = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} -4\sin(3x)\,dx = \frac{-16}{3\pi}$

7) $b_5 = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} 4\sin(5x)\,dx = \frac{16}{5\pi}$

8) $b_4 = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} -4x\sin(4x)\,dx = 2$

9) $b_4 = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} 3x\sin(4x)\,dx = -\frac{3}{2}$

10) $a_2 = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} 3x^2\cos(2x)\,dx = 3$

11) $a_4 = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} 3x^2\cos(4x)\,dx = \frac{3}{4}$

12) $b_1 = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} -3x\sin(x)\,dx = -6$

13) $b_5 = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} -x\sin(5x)\,dx = -\frac{2}{5}$

14) $a_1 = \frac{2}{\pi}\int_0^{\pi} 3x\cos(x)\,dx = -\frac{12}{\pi}$