Deriving the derivative of a given expression

Pavlov Matvey

December 16, 2023

Function:

$$f^{(0)}(x) = \sin((x^2) \cdot \cos(x))^2$$

Function value at a point $x = 2$:

$$f(2) = 0.864814$$

Taylor decomposition:

$$f(x) = f^{(0)}(x) + \frac{1}{1!} \cdot f^{(1)}(x) + \frac{1}{2!} \cdot f^{(2)}(x) + \frac{1}{3!} \cdot f^{(3)}(x) + o(x^3)$$

Substitutions for Taylor:

$$f^{(0)}(x) = \sin((x^2) \cdot \cos(x))^2$$

$$f^{(1)}(x) = 2 \cdot \sin((x^2) \cdot \cos(x)) \cdot \cos((x^2) \cdot \cos(x)) \cdot (2 \cdot x \cdot \cos(x) + (x^2) \cdot \sin(x) \cdot (-1))$$

$$f^{(2)}(x) = A + 2 \cdot \sin((x^2) \cdot \cos(x)) \cdot B$$

Substitutions:

$$A = 2 \cdot \cos((x^2) \cdot \cos(x)) \cdot (2 \cdot x \cdot \cos(x) + (x^2) \cdot \sin(x) \cdot (-1)) \cdot \cos((x^2) \cdot \cos(x)) \cdot (2 \cdot x \cdot \cos(x) + (x^2) \cdot \sin(x) \cdot (-$$

$$B = \sin((x^2) \cdot \cos(x)) \cdot (-1) \cdot (2 \cdot x \cdot \cos(x) + (x^2) \cdot \sin(x) \cdot (-1)) \cdot (2 \cdot x \cdot \cos(x) + (x^2) \cdot \sin(x) \cdot (-1)) + \cos((x^2$$

$$f^{(3)}(x) = 2 \cdot A \cdot \cos((x^2) \cdot \cos(x)) \cdot (2 \cdot x \cdot \cos(x) + (x^2) \cdot \sin(x) \cdot (-1)) + 2 \cdot \cos((x^2) \cdot \cos(x)) \cdot (2 \cdot x \cdot \cos(x) + (x^2$$

Substitutions:

$$A = \sin((x^2) \cdot \cos(x)) \cdot (-1) \cdot (2 \cdot x \cdot \cos(x) + (x^2) \cdot \sin(x) \cdot (-1)) \cdot (2 \cdot x \cdot \cos(x) + (x^2) \cdot \sin(x) \cdot (-1)) + \cos((x^2$$

$$B = \sin((x^2) \cdot \cos(x)) \cdot (-1) \cdot (2 \cdot x \cdot \cos(x) + (x^2) \cdot \sin(x) \cdot (-1)) \cdot (2 \cdot x \cdot \cos(x) + (x^2) \cdot \sin(x) \cdot (-1)) + \cos((x^2$$

$C = \sin((x^2)\cdot\cos(x))\cdot(-1)\cdot(2\cdot x\cdot\cos(x)+(x^2)\cdot\sin(x)\cdot(-1))\cdot(2\cdot x\cdot\cos(x)+(x^2)\cdot\sin(x)\cdot(-1))+\cos((x^2$

$D = \cos((x^2)\cdot\cos(x))\cdot(2\cdot x\cdot\cos(x)+(x^2)\cdot\sin(x)\cdot(-1))\cdot(-1)\cdot(2\cdot x\cdot\cos(x)+(x^2)\cdot\sin(x)\cdot(-1))+\sin((x^2$

$E = \sin((x^2)\cdot\cos(x))\cdot(-1)\cdot(2\cdot x\cdot\cos(x)+(x^2)\cdot\sin(x)\cdot(-1))\cdot(2\cdot\cos(x)+2\cdot x\cdot\sin(x)\cdot(-1)+2\cdot x\cdot\sin(x)\cdot($

$F = \sin((x^2)\cdot\cos(x))\cdot(-1)\cdot(2\cdot x\cdot\cos(x)+(x^2)\cdot\sin(x)\cdot(-1))\cdot(2\cdot\cos(x)+2\cdot x\cdot\sin(x)\cdot(-1)+2\cdot x\cdot\sin(x)\cdot($

$G = 2\cdot\sin(x)\cdot(-1)+2\cdot\sin(x)\cdot(-1)+2\cdot x\cdot\cos(x)\cdot(-1)+2\cdot\sin(x)\cdot(-1)+2\cdot x\cdot\cos(x)\cdot(-1)+2\cdot x\cdot\cos(x)\cdot($