

01. Desenvolver uma expressão lambda que calcule o volume de um cilindro de raio r e altura h , por meio da fórmula $\pi * h * r^2$.

```
(\h.\lambda r.\pi * h * r * r)
```

02. Qual o resultado da execução da expressão lambda

```
(\x.\lambda c.\lambda d.x * c - x / d) ((\lambda a.\lambda b.a + b) 2 4) 1 3
```

```
(\x.\lambda c.\lambda d.x * c - x / d) ((\lambda a.\lambda b.a + b) 2 4) 1 3
= (\x.\lambda c.\lambda d.x * c - x / d) ((\lambda a.\lambda b.a + b) 2 4) 1 3 // [2/a] trocar a por 2
= (\x.\lambda c.\lambda d.x * c - x / d) ((\lambda b.2 + b) 4) 1 3
= (\x.\lambda c.\lambda d.x * c - x / d) ((\lambda b.2 + b) 4) 1 3 // [4/b] trocar b por 4
= (\x.\lambda c.\lambda d.x * c - x / d) (2 + 4) 1 3
= (\x.\lambda c.\lambda d.x * c - x / d) 6 1 3
= (\lambda x.\lambda c.\lambda d.x * c - x / d) 6 1 3 // [6/x] trocar x por 6
= (\lambda c.\lambda d.6 * c - 6 / d) 1 3
= (\lambda c.\lambda d.6 * c - 6 / d) 1 3 // [1/c] trocar c por 1
= (\lambda d.6 * 1 - 6 / d) 3
= (\lambda d.6 * 1 - 6 / d) 3 // [3/d] trocar d por 3
= 6 * 1 - 6 / 3
= 6 - 2
= 4
```

03. Qual o resultado da execução da expressão lambda $(\lambda a.\lambda b.a b) (\lambda c.\lambda d.d c) x y$

```
(\lambda a.\lambda b.a b) (\lambda c.\lambda d.d c) x y
= (\lambda a.\lambda b.a b) (\lambda c.\lambda d.d c) x y // [(\lambda c.\lambda d.d c)/a] trocar a por (\lambda c.\lambda d.d c)
= (\lambda b.(\lambda c.\lambda d.d c) b) x y
= (\lambda b.(\lambda c.\lambda d.d c) b) x y // [x/b] trocar b por x
= (\lambda c.\lambda d.d c) x y
= (\lambda c.\lambda d.d c) x y // [x/c] trocar c por x
= (\lambda d.d x) y
= (\lambda d.d x) y // [y/d] trocar d por y
= y x
```

04. Apresente a definição recursiva de Bird que apresente o n -ésimo termo da sequência $y_{k+1} = y_k + (2k + 1)$, sendo $k = 1, 2, 3, \dots, n$ e $y_1 = 1$.

```
serie = \k.(k = 1 → 1, serie(k - 1) + (2 * k + 1))
```