

Maximizar:

$$f(x_1, x_2) = -(x_1 - 3.0)^2 - 5.0(x_2 - 2.0)^2$$

Derivando la función:

$$\nabla f_{x_1} = -2.0x_1 + 6.0$$

$$\nabla f_{x_2} = -10.0x_2 + 20.0$$

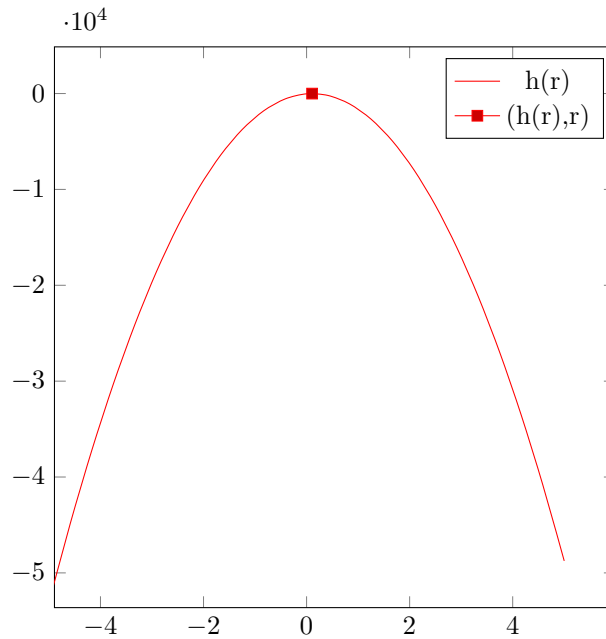
Tomamos como punto inicial $p_0 = (0, 0)$. Iterando con el método del *ascenso/descenso más pronunciado* obtenemos:

Iteración 1.

Evaluamos ∇f en el punto $p_0 = (0.0, 0.0)$, entonces $\nabla f = (6.0, 20.0)$. Obteniendo $h(r)$:

$$h(r) = -(6.0r - 3.0)^2 - 5.0(20.0r - 2.0)^2$$

Maximizando h encontramos $r=0.107$. Así $p_1=(0.642, 2.141)$.

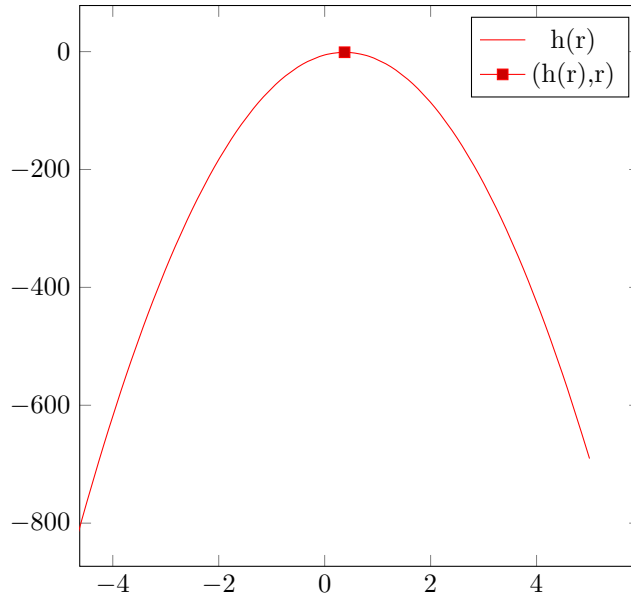


Iteración 2.

Evaluamos ∇f en el punto $p_1 = (0.642, 2.141)$, entonces $\nabla f = (4.715, -1.415)$. Obteniendo $h(r)$:

$$h(r) = -5.0(-1.415r + 0.1415)^2 - (4.715r - 2.358)^2$$

Maximizando h encontramos $r=0.376$. Así $p_2=(2.415, 1.61)$.

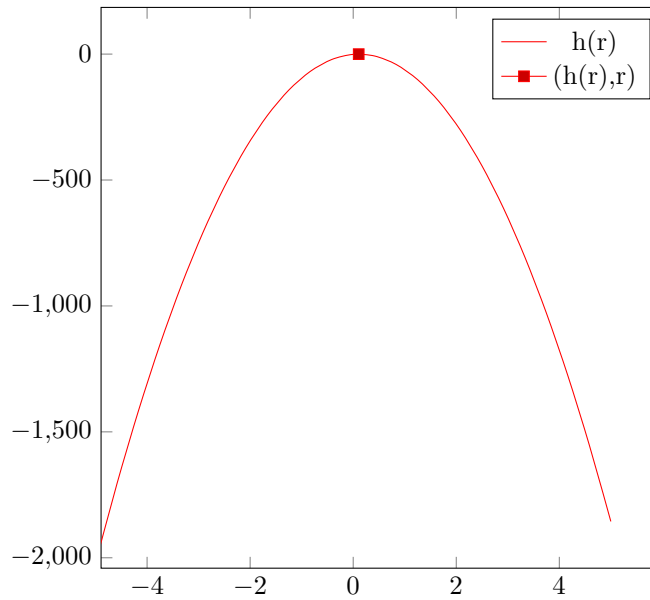


Iteración 3.

Evalúamos ∇f en el punto $p_2 = (2.415, 1.61)$, entonces $\nabla f = (1.171, 3.902)$. Obteniendo $h(r)$:

$$h(r) = -(1.171r - 0.5853)^2 - 5.0(3.902r - 0.3902)^2$$

Maximizando h encontramos $r=0.107$. Así $p_3=(2.54, 2.028)$.

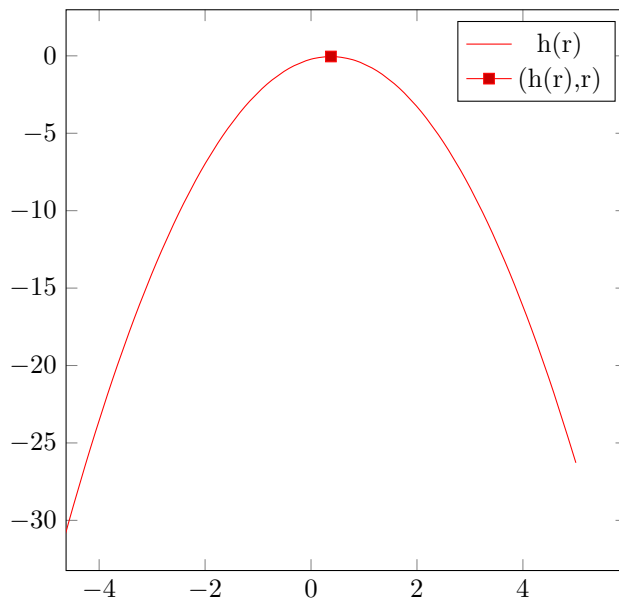


Iteración 4.

Evalúamos ∇f en el punto $p_3 = (2.54, 2.028)$, entonces $\nabla f = (0.92, -0.276)$. Obteniendo $h(r)$:

$$h(r) = -5.0(-0.276r + 0.0276)^2 - (0.92r - 0.46)^2$$

Maximizando h encontramos $r=0.376$. Así $p_4=(2.886, 1.924)$.

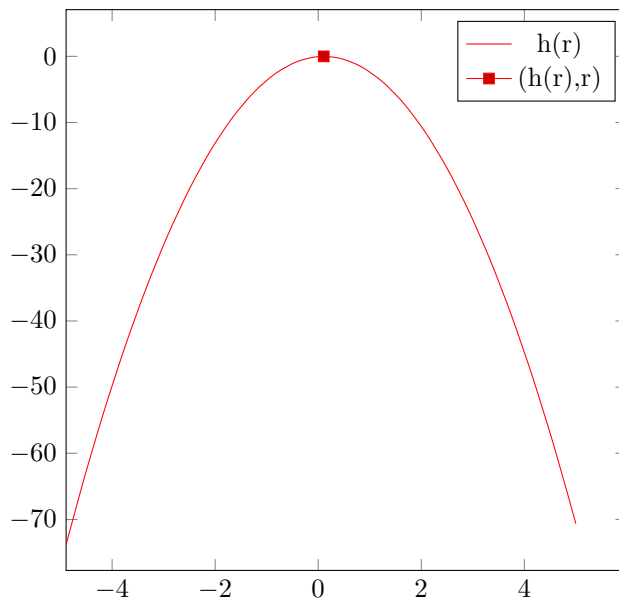


Iteración 5.

Evalúamos ∇f en el punto $p_4 = (2.886, 1.924)$, entonces $\nabla f = (0.228, 0.761)$. Obteniendo $h(r)$:

$$h(r) = -(0.2284r - 0.1142)^2 - 5.0(0.7613r - 0.07613)^2$$

Maximizando h encontramos $r=0.107$. Así $p_5=(2.91, 2.005)$.

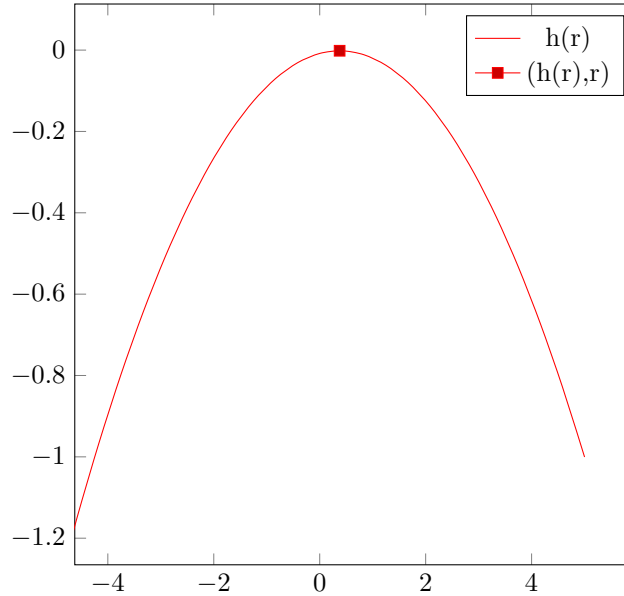


Iteración 6.

Evaluamos ∇f en el punto $p_5 = (2.91, 2.005)$, entonces $\nabla f = (0.179, -0.054)$. Obteniendo $h(r)$:

$$h(r) = -5.0(-0.05385r + 0.005385)^2 - (0.1795r - 0.08975)^2$$

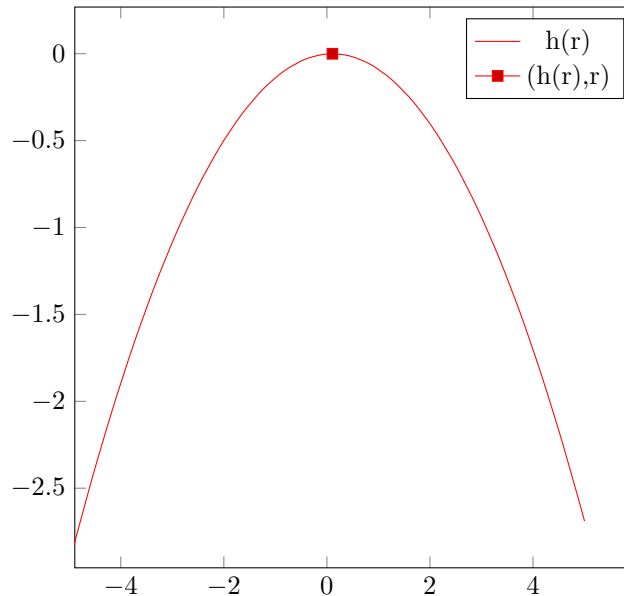
Maximizando h encontramos $r=0.376$. Así $p_6=(2.978, 1.985)$.

**Iteración 7.**

Evaluamos ∇f en el punto $p_6 = (2.978, 1.985)$, entonces $\nabla f = (0.045, 0.149)$. Obteniendo $h(r)$:

$$h(r) = -(0.04456r - 0.02228)^2 - 5.0(0.1485r - 0.01485)^2$$

Maximizando h encontramos $r=0.107$. Así $p_7=(2.982, 2.001)$.

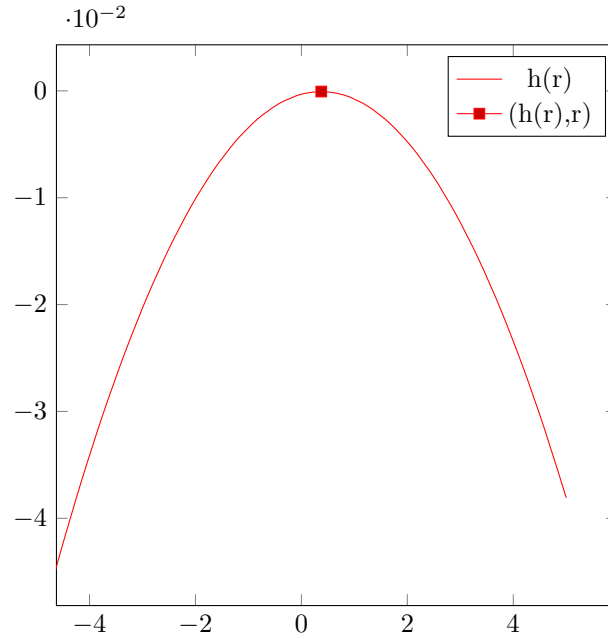


Iteración 8.

Evalúamos ∇f en el punto $p_7 = (2.982, 2.001)$, entonces $\nabla f = (0.035, -0.011)$. Obteniendo $h(r)$:

$$h(r) = -5.0(-0.01051r + 0.001051)^2 - (0.03502r - 0.01751)^2$$

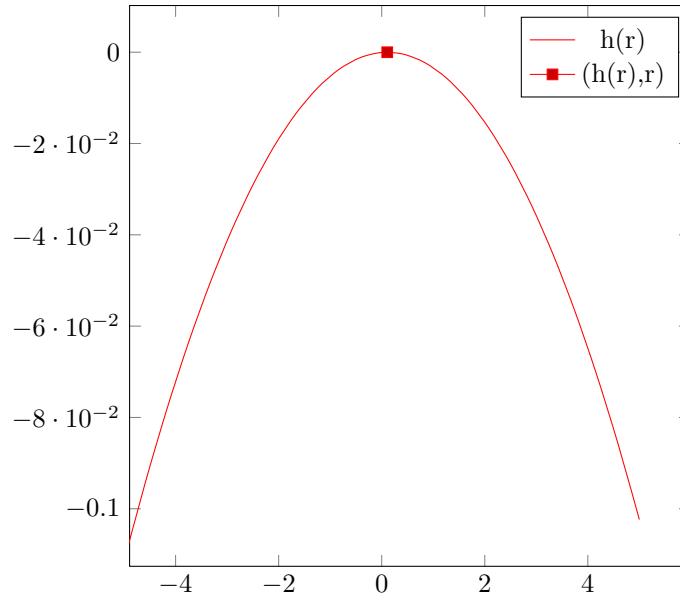
Maximizando h encontramos $r=0.376$. Así $p_8=(2.996, 1.997)$.

**Iteración 9.**

Evalúamos ∇f en el punto $p_8 = (2.996, 1.997)$, entonces $\nabla f = (0.009, 0.029)$. Obteniendo $h(r)$:

$$h(r) = -(0.008695r - 0.004347)^2 - 5.0(0.02898r - 0.002898)^2$$

Maximizando h encontramos $r=0.107$. Así $p_9=(2.997, 2.0)$.

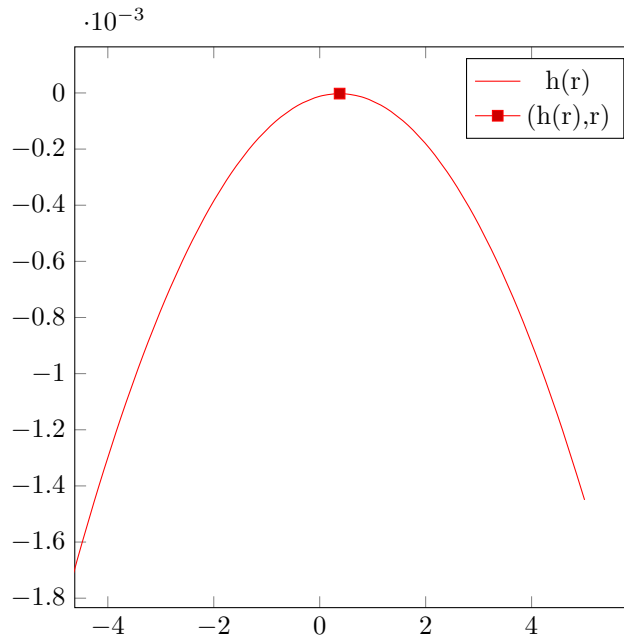


Iteración 10.

Evaluamos ∇f en el punto $p_9 = (2.997, 2.0)$, entonces $\nabla f = (0.007, -0.002)$. Obteniendo $h(r)$:

$$h(r) = -5.0(-0.00205r + 0.000205)^2 - (0.006833r - 0.003416)^2$$

Maximizando h encontramos $r=0.376$. Así $p_{10}=(2.999, 1.999)$.

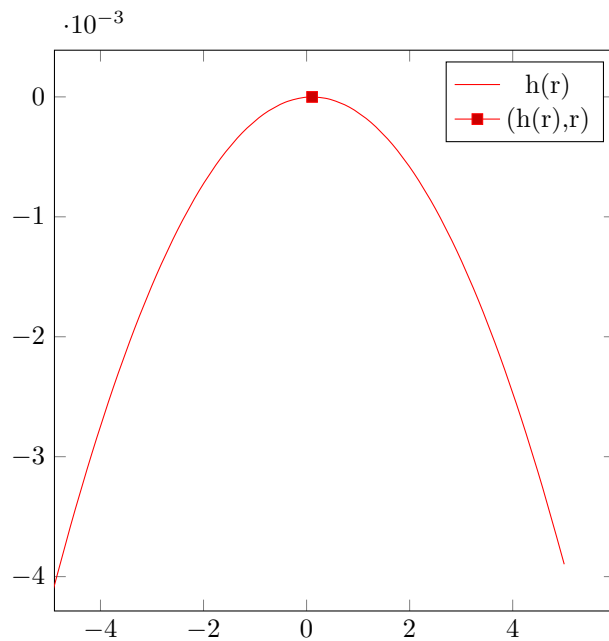


Iteración 11.

Evaluamos ∇f en el punto $p_{10} = (2.999, 1.999)$, entonces $\nabla f = (0.002, 0.006)$. Obteniendo $h(r)$:

$$h(r) = -(0.001696r - 0.0008482)^2 - 5.0(0.005655r - 0.0005655)^2$$

Maximizando h encontramos $r=0.107$. Así $p_{11}=(2.999, 2.0)$.

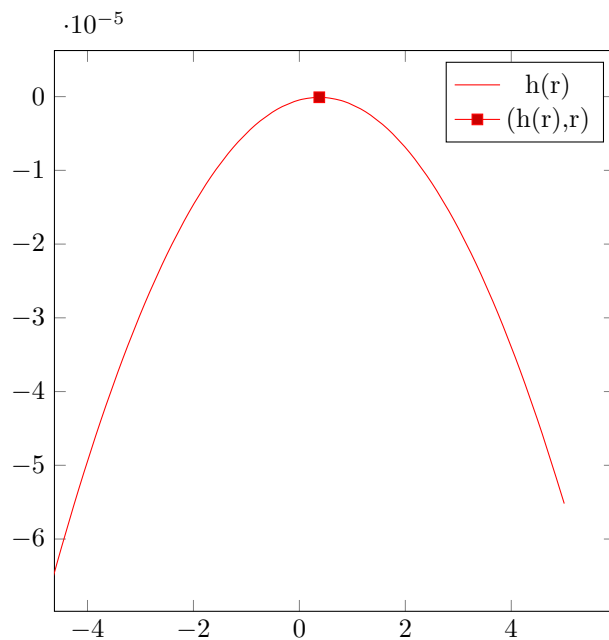


Iteración 12.

Evaluamos ∇f en el punto $p_{11} = (2.999, 2.0)$, entonces $\nabla f = (0.001, -0.0)$. Obteniendo $h(r)$:

$$h(r) = -5.0(-0.0003999r + 3.999e - 5)^2 - (0.001333r - 0.0006666)^2$$

Maximizando h encontramos $r=0.376$. Así $p_{12}=(3.0, 2.0)$.

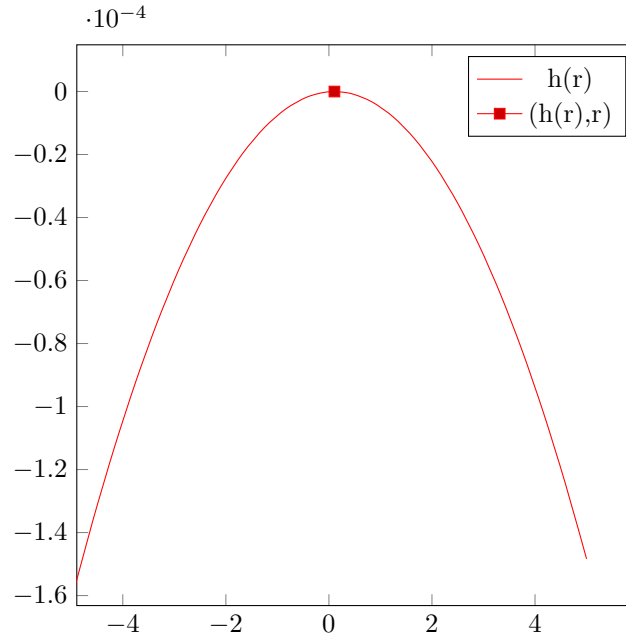


Iteración 13.

Evalúamos ∇f en el punto $p_{12} = (3.0, 2.0)$, entonces $\nabla f = (0.0, 0.001)$. Obteniendo $h(r)$:

$$h(r) = -(0.000331r - 0.0001655)^2 - 5.0(0.001103r - 0.0001103)^2$$

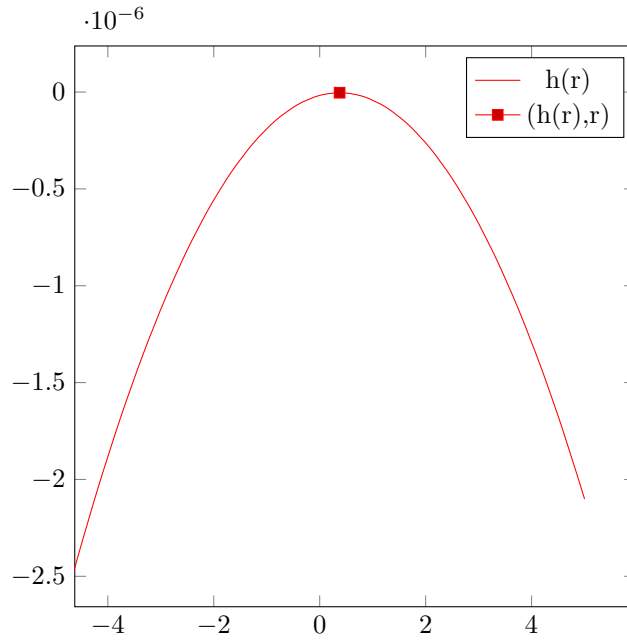
Maximizando h encontramos $r=0.107$. Así $p_{13}=(3.0, 2.0)$.

**Iteración 14.**

Evalúamos ∇f en el punto $p_{13} = (3.0, 2.0)$, entonces $\nabla f = (0.0, -0.0)$. Obteniendo $h(r)$:

$$h(r) = -5.0(-7.803e - 5r + 7.803e - 6)^2 - (0.0002601r - 0.00013)^2$$

Maximizando h encontramos $r=0.376$. Así $p_{14}=(3.0, 2.0)$.

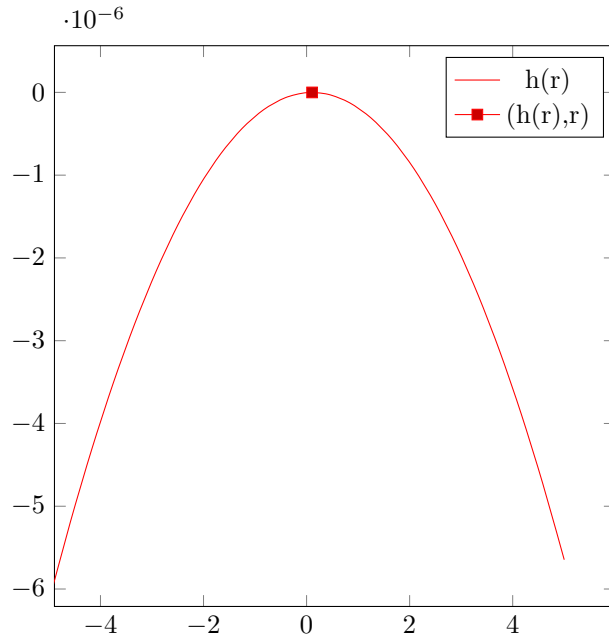


Iteración 15.

Evaluamos ∇f en el punto $p_{14} = (3.0, 2.0)$, entonces $\nabla f = (0.0, 0.0)$. Obteniendo $h(r)$:

$$h(r) = -(6.459e - 5r - 3.229e - 5)^2 - 5.0(0.0002152r - 2.152e - 5)^2$$

Maximizando h encontramos $r=0.107$. Así $p_{15}=(3.0, 2.0)$.

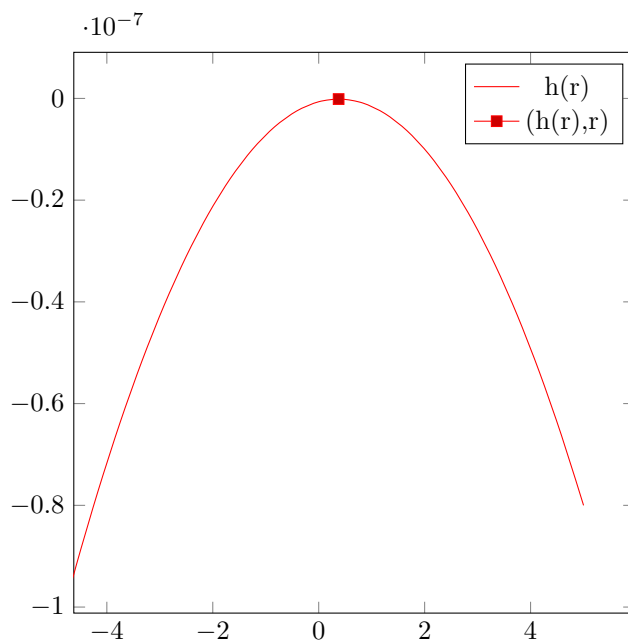


Iteración 16.

Evaluamos ∇f en el punto $p_{15} = (3.0, 2.0)$, entonces $\nabla f = (0.0, -0.0)$. Obteniendo $h(r)$:

$$h(r) = -5.0(-1.523e - 5r + 1.523e - 6)^2 - (5.075e - 5r - 2.538e - 5)^2$$

Maximizando h encontramos $r=0.376$. Así $p_{16}=(3.0, 2.0)$.

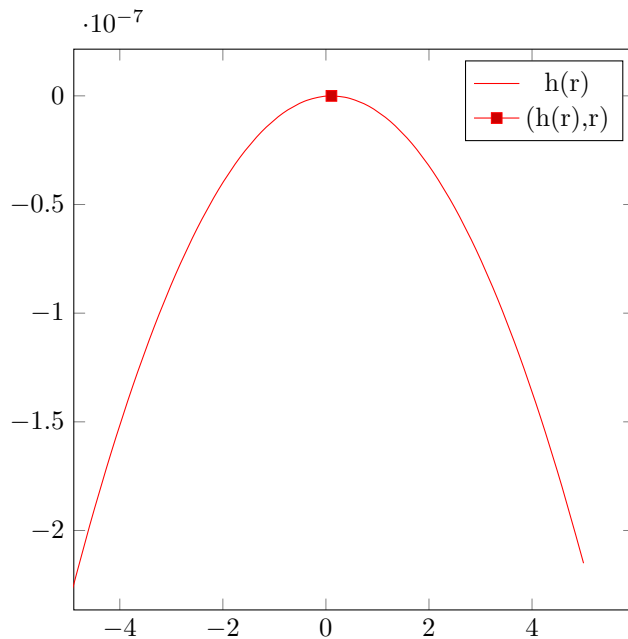


Iteración 17.

Evaluamos ∇f en el punto $p_{16} = (3.0, 2.0)$, entonces $\nabla f = (0.0, 0.0)$. Obteniendo $h(r)$:

$$h(r) = -(1.26e - 5r - 6.302e - 6)^2 - 5.0(4.201e - 5r - 4.201e - 6)^2$$

Maximizando h encontramos $r=0.107$. Así $p_{17}=(3.0, 2.0)$.



Por lo tanto el punto máximo es: $(3.0, 2.0)$