

Multiplicadores de Lagrange. Mathematica

Optimizar la función (objetivo): $f(x,y)=4x y$, sujeta a la condición: $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$.

Solución:

Primero establecemos el Lagrangiano, al hacer una pequeña modificación sobre la restricción hallamos que éste es:

```
In[6]:= f[x_, y_] = 4 * x * y  
F[x_, y_, m_] = f[x, y] + m * (16 * x^2 + 9 * y^2 - 144)
```

```
Out[6]= 4 x y
```

```
Out[7]= 4 x y + m (-144 + 16 x^2 + 9 y^2)
```

Calculamos las derivadas parciales correspondientes y formamos el sistema de ecuaciones.

```
In[2]:= Fx = D[F[x, y, m], x]  
Fy = D[F[x, y, m], y]  
Fm = D[F[x, y, m], m]
```

```
Out[2]= 32 m x + 4 y
```

```
Out[3]= 4 x + 18 m y
```

```
Out[4]= -144 + 16 x^2 + 9 y^2
```

```
In[5]:= Solve[{Fx == 0, Fy == 0, Fm == 0}, {x, y, m}]
```

```
Out[5]= {{x -> -\frac{3}{\sqrt{2}}, y -> -2 \sqrt{2}, m -> -\frac{1}{6}}, {x -> -\frac{3}{\sqrt{2}}, y -> 2 \sqrt{2}, m -> \frac{1}{6}},  
{x -> \frac{3}{\sqrt{2}}, y -> -2 \sqrt{2}, m -> \frac{1}{6}}, {x -> \frac{3}{\sqrt{2}}, y -> 2 \sqrt{2}, m -> -\frac{1}{6}}}
```

Evaluamos la función objetivo y comparamos para generar la conclusión:

$$\text{In[8]:= } f\left[-\frac{3}{\sqrt{2}}, -2\sqrt{2}\right]$$

$$f\left[-\frac{3}{\sqrt{2}}, 2\sqrt{2}\right]$$

$$f\left[\frac{3}{\sqrt{2}}, -2\sqrt{2}\right]$$

$$f\left[\frac{3}{\sqrt{2}}, 2\sqrt{2}\right]$$

Out[8]= 24

Out[9]= -24

Out[10]= -24

Out[11]= 24

Conclusión acorde a los cálculos analíticos.