a) $g(x,y) = 2xy - 3x^2 - 2y^2 + 10$

Vector gradiente de f:

$$\nabla g = \left[\frac{\partial g}{\partial x}, \frac{\partial g}{\partial y}\right] = [2y - 6x \, , \, 2x - 4y]$$

• Pontos estacionários de f: $\vec{\nabla} g(x,y) = \vec{0} \Leftrightarrow \begin{cases} 2y - 6x = 0 \\ 2x - 4y = 0 \end{cases}$

$$\begin{cases} 2y = 6x \\ \text{—} \end{cases} \quad \begin{cases} y = 3x \\ 2x - 4\times(3x) = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} \text{—} \\ 2x - 12x = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \\ -10x = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} y = 0 \\ x = 0 \end{cases}$$

Pontos estacionários: $(0,0)$

• condição suf. de 2ª ordem

– Matriz Hessiana de f:

$$H(x,y) = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} & \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x} \\ \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} & \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -6 & 2 \\ 2 & -4 \end{bmatrix}$$

$$H(0,0) = \begin{bmatrix} -6 & 2 \\ 2 & -4 \end{bmatrix}$$

$$\Delta_1 = \det([-6]) = -6 < 0$$

$$\Delta_2 = \det\left(\begin{bmatrix} -6 & 2 \\ 2 & -4 \end{bmatrix}\right) = 24 - 4 = 20 > 0$$

Como $H(0,0)$ é uma matriz definida negativa, então o ponto $(0,0)$ é um maximizante f.

máximo $= f(0,0) = \underline{\underline{10}}$.

b) $f(x,y) = \frac{9}{4}y^2 - 3x^2y + \cancel{x^4} - x^5$

- Condição de 1ª ordem:

$$\nabla f(x,y) = \vec{0} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{\partial f}{\partial x}(x,y) = 0 \\ \frac{\partial f}{\partial y}(x,y) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -6xy + 4x^3 - 5x^4 = 0 \\ \frac{9}{2}y - 3x^2 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{—} \\ y = 3x^2 \times \frac{2}{9} \end{cases} \quad \begin{cases} -\cancel{6}^{2}x \cdot \left(\frac{2}{\cancel{3}}x^2\right) + 4x^3 - 5x^4 = 0 \\ y = \frac{2}{3}x^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -4\cancel{x^3} + 4\cancel{x^3} - 5x^4 = 0 \\ \text{—} \end{cases} \quad \begin{cases} -5x^4 = 0 \\ \text{—} \end{cases} \quad \begin{cases} x = 0 \\ y = 0 \end{cases}$$

Ponto crítico: $(0,0)$

- condição de 2ª ordem:

- Matriz Hessiana de f:

$$H(x,y) = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} & \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x} \\ \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} & \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -6y + 12x^2 - 20x^3 & -6x \\ -6x & \frac{9}{2} \end{bmatrix}$$

- Calcular a matriz no pto estacionário $(0,0)$:

$$H(0,0) = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & \frac{9}{2} \end{bmatrix} \rightarrow \text{matriz}$$

$$\Delta_1 = \det([0]) = 0$$
$$\Delta = \det\left(\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & \frac{9}{2} \end{bmatrix}\right) = 0$$

Nada se pode concluir sobre o ponto $(0,0)$.

(c) $h(x,y) = x^2y^2 - 2xy$

Condições de 1ª ordem:

$$\vec{\nabla} h(x,y) = \vec{0} \Leftrightarrow \left(\frac{\partial h}{\partial x}(x,y), \frac{\partial h}{\partial y}(x,y)\right) = \vec{0}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \frac{\partial h}{\partial x}(x,y) = 0 \\ \frac{\partial h}{\partial y}(x,y) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2xy^2 - 2y = 0 \\ 2x^2y - 2x = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2y(xy-1) = 0 \\ 2x(xy-1) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2y = 0 \vee xy = 1 \\ \cdot \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 0 \vee xy = 1 \\ \downarrow \\ x = 0 \end{cases}$$

Pontos críticos: $(0,0)$ e os pontos da linha $xy-1=0$ (ou seja $\left(x_1, \frac{1}{x_1}\right)$, $x_1 \neq 0$)

Condições de 2ª ordem:

— Matriz hessiana de h:

$$H(x,y) = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} & \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x} \\ \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} & \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2y^2 & 4xy-2 \\ 4xy-2 & 2x^2 \end{bmatrix}$$

• Hessiana de h no pto $(0,0)$:

$$H(0,0) = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ -2 & 0 \end{bmatrix}$$

$\Delta_1 = \det([0]) = 0$

$\Delta = \det\left(\begin{bmatrix} 0 & -2 \\ -2 & 0 \end{bmatrix}\right) = 0 - (+4) = -4 < 0$

logo $(0,0)$ é um pto sela!

- Hessiana de f no ponto $\left[x_1, \frac{1}{x_1}\right]$ $\quad (x_1 \neq 0)$

$$H\left(x_1, \tfrac{1}{x_1}\right) = \begin{bmatrix} \frac{2}{x_1^2} & 4\cancel{x_1}\frac{1}{\cancel{x_1}} - 2 \\ 4\cancel{x_1}\frac{1}{\cancel{x_1}} - 2 & 2x_1^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{2}{x_1^2} & 2 \\ 2 & 2x_1^2 \end{bmatrix}$$

$$\Delta_1 = \det\left(\left[\tfrac{2}{x_1^2}\right]\right) > 0 \quad , \forall x_1 \neq 0$$

$$\Delta = \det\left(\begin{bmatrix} \frac{2}{x_1^2} & 2 \\ 2 & 2x_1^2 \end{bmatrix}\right) = \frac{4\cancel{x_1^2}}{\cancel{x_1^2}} - 4 = 0$$

Logo $H(x_1, \frac{1}{x_1})$ é semi-definida no ponto $(x_1, \frac{1}{x_1})$. Como $H(x_1, \frac{1}{x_1})$ é semi-definida positiva $\forall x \in D_f \setminus (0,0)$ então $f_{//}$ é uma função convexa. Se $f_{//}$ é convexa então o mínimo local é mínimo global. Portanto, f tem uma linha de mínimos globais no pto: $(x_1, \frac{1}{x_1})$

outro processo:

Analisando o sinal de $f_{//}$ nos pontos vizinhos dos pontos críticos $P(x_1,y_1)$: $x_1 \cdot y_1 = 1$, ou seja, nos pontos $Q(x_0,y_0)$: $x_0 y_0 = 1 \pm \epsilon$

$$\cdot\ h(x_1,y_1) = x_1^2 y_1^2 - 2x_1y_1 = (x_1y_1)^2 - 2(x_1y_1) = 1 - 2 = -1$$

$$\cdot\ h(x_0,y_0) = x_0^2 y_0^2 - 2x_0y_0 = (x_0y_0)^2 - 2(x_0y_0) = (1+\varepsilon)^2 - 2(1+\varepsilon)$$
$$= (1\pm\epsilon)\left[(1\pm\epsilon) - 2\right] = (1+\varepsilon)(-1+\epsilon) = \varepsilon^2 - 1 > -1$$

Logo ~~h(x_0,y_0)~~ $h(x_1,y_1) < h(x_0,y_0)$ então (x_1,y_1) são pontos minimizantes de $f_{//}$.

8.3

d) $i(x,y) = x^4 + y^4 - 2(x+y)^2$

- Condições de 1ª ordem

$$Di(x,y) = \vec{0} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{\partial i}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial i}{\partial y} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 4x^3 - 4(x+y) = 0 \\ 4y^3 - 4(x+y) = 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^3 - (x+y) = 0 \\ y^3 - (x+y) = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x^3 - y^3 = 0 \\ x+y = y^3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \sqrt[3]{y^3} \\ \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = y \\ 2y = y^3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \\ y^3 - 2y = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} \\ y(y^2 - 2) = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 0 \qquad x = \pm\sqrt{2} \\ y = 0 \ \vee\ y = \pm\sqrt{2} \end{cases}$$

Pontos críticos: $(0,0)$; $(-\sqrt{2},-\sqrt{2})$, $(\sqrt{2},\sqrt{2})$

- Condições de 2ª ordem:

- Matriz Hessiana de i

$$H(x,y) = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 i}{\partial x^2} & \frac{\partial^2 i}{\partial y \partial x} \\ \frac{\partial^2 i}{\partial x \partial y} & \frac{\partial^2 i}{\partial y^2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12x^2 - 4 & -4 \\ -4 & 12y^2 - 4 \end{bmatrix}$$

. Hessiana H no ponto $(0,0)$:

$$H(0,0) = \begin{bmatrix} -4 & -4 \\ -4 & -4 \end{bmatrix}$$

$\Delta_1 = \det([-4]) = -4 < 0$

$\Delta = \det\left(\begin{bmatrix} -4 & -4 \\ -4 & -4 \end{bmatrix}\right) = 16 - 16 = 0$] ← semidefinida negativa.

→ (*)

. Hessiana H no ponto $(-\sqrt{2},-\sqrt{2})$

$$H(-\sqrt{2},-\sqrt{2}) = \begin{vmatrix} 20 & -4 \\ -4 & 20 \end{vmatrix} = $$

$\Delta_1 = \det[20] = 20 > 0$

$\Delta_2 = \det\left(\begin{vmatrix} 20 & -4 \\ -4 & 20 \end{vmatrix}\right) = 400 + 16 = 416 > 0$

Logo $H(-\sqrt{2},-\sqrt{2})$ é definida positiva

• Logo $(-\sqrt{2},-\sqrt{2})$ é um ponto minimizante de f.
mínimo $= f(-\sqrt{2},-\sqrt{2})$

• Hessiana no ponto $(\sqrt{2},\sqrt{2})$:

$$H(\sqrt{2},\sqrt{2}) = \begin{bmatrix} 20 & -4 \\ -4 & 20 \end{bmatrix}$$

$$\left.\begin{array}{l} \Delta_1 = \det([20]) = 20 > 0 \\ \Delta = \det\left(\begin{bmatrix} 20 & -4 \\ -4 & 20 \end{bmatrix}\right) = 416 > 0 \end{array}\right]$$

Logo $H(\sqrt{2},\sqrt{2})$ é definida positiva, logo $(+\sqrt{2},\sqrt{2})$ é um minimizante de f.

mínimo $= f(\sqrt{2},\sqrt{2}) = \ldots$

2. a) Extremar a função $f(x,y) = \log xy$ sujeito à restrição $g(x,y) = 0$, ou seja, $2x+3y-5=0$.

Função Lagrangeana:

$$L(x,y,\lambda) = f(x,y) + \lambda g(x,y)$$
$$= \log xy + \lambda(2x+3y-5)$$

• Pontos estacionários da função Lagrangeana:

$$\nabla L = 0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial y} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2x+3y-5=0 \\ \frac{\cancel{y}}{x\cancel{y}} + 2\lambda = 0 \\ \frac{\cancel{x}}{\cancel{x}y} + 3\lambda = 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2x+3y-5=0 \\ \lambda = -\frac{1}{2x} \\ \lambda = -\frac{1}{3y} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \text{——} \\ -\frac{1}{3y} = -\frac{1}{2x} \\ \text{——} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \text{——} \\ 3y = 2x \\ \text{——} \end{cases} \begin{cases} 2x+2x-5=0 \\ y = \frac{2}{3}x \\ \text{——} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{5}{4} \\ y = \frac{\cancel{2}}{3} \times \frac{5}{\cancel{4}_2} \end{cases} \begin{cases} x = \frac{5}{4} \\ y = \frac{5}{6} \\ \lambda = -\frac{1}{\cancel{2} \times \frac{5}{\cancel{4}_2}} = -\frac{2}{5} \end{cases}$$

Ponto estacionário de L: $\left(\frac{5}{4}, \frac{5}{6}, -\frac{2}{5}\right)$

Hessiana da Lagrangeana:

$$H(x,y,\lambda) = \begin{array}{cccc} & \lambda & x & y \\ & \left[\begin{array}{c} 0 \\ 2 \\ 3 \end{array}\right. & \begin{array}{c} 2 \\ -\frac{1}{x^2} \\ 0 \end{array} & \left.\begin{array}{c} 3 \\ 0 \\ -\frac{1}{y^2} \end{array}\right] \end{array}$$

Calcular $H(x,y,\lambda)$ no pto $\left(\frac{5}{4}, \frac{5}{6}, -\frac{2}{5}\right)$:

$$H\left(\frac{5}{4}, \frac{5}{6}, -\frac{2}{5}\right) = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 3 \\ 2 & -\frac{16}{25} & 0 \\ 3 & 0 & -\frac{36}{25} \end{bmatrix}$$

$$\Delta = \det\left(\begin{bmatrix} 0 & 2 & 3 \\ 2 & -\frac{16}{25} & 0 \\ 3 & 0 & -\frac{36}{25} \end{bmatrix}\right) = 0 - 2 \times \begin{vmatrix} 2 & 0 \\ 3 & -\frac{36}{25} \end{vmatrix} - 3 \times \begin{vmatrix} 2 & -\frac{16}{25} \\ 3 & 0 \end{vmatrix}$$

$$= 0 + \frac{144}{25} + \frac{144}{25} = \frac{288}{25} > 0$$

Como $\Delta > 0$ então $\left(\frac{5}{4}, \frac{5}{6}\right)$ é um maximizante de f.

b) Extremar a função $f(x,y) = xy$ sujeita à restrição $g(x,y) = 0$, ou seja,

$$x^2 + y^2 - 2a^2 = 0$$

Função Lagrangeana:

$$L(x,y,\lambda) = f(x,y) + \lambda \cdot g(x,y)$$

$$\Leftrightarrow L(x,y,\lambda) = xy + \lambda \cdot (x^2 + y^2 - 2a^2)$$

Pontos estacionários da função Lagrangeana:

$$\nabla L = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial y} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2+y^2-2a^2=0 \\ y + 2x\lambda = 0 \\ x + 2y\lambda = 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \text{---} \\ y = -2x\lambda \\ x + 2(-2x\lambda)\lambda = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} \\ \\ x - 4x\lambda^2 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} \\ \\ x(1-4\lambda^2) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} = \\ x = 0 \vee 1-4\lambda = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} \\ \cancel{x=0} \vee \lambda^2 = \frac{1}{4} \\ \nexists \lambda \end{cases} \quad \begin{cases} \\ \cancel{x=0} \vee \lambda = \frac{1}{2} \vee \lambda = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$\boxed{\lambda = \frac{1}{2}}$: $\Rightarrow y = -x \Rightarrow x^2 + x^2 - 2a^2 = 0$
$2x^2 = 2a^2 \Leftrightarrow x = \pm\sqrt{a^2} = \pm a$

$\lambda = -\frac{1}{2}$: $\Rightarrow y = +x \Rightarrow x = \pm a$

Pontos estacionários:

$(a, -a, \frac{1}{2})$

$(-a, a, \frac{1}{2})$

$(a, a, -\frac{1}{2})$

$(-a, -a, -\frac{1}{2})$

Hessiana de Lagrange:

$$H(x,y,\lambda) = \begin{array}{c} \begin{matrix} \lambda & \quad x & \quad y \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} 0 & 2x & 2y \\ 2x & 2\lambda & 1 \\ 2y & 1 & 2\lambda \end{bmatrix} \end{array}$$

* Calcular H no ponto $(a, -a, \frac{1}{2})$:

$$H(a,-a,\tfrac{1}{2}) = \begin{bmatrix} 0 & 2a & -2a \\ 2a & 1 & 1 \\ -2a & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Delta = 0 - 2a \times \begin{vmatrix} 2a & 1 \\ -2a & 1 \end{vmatrix} + (-2a) \times \begin{vmatrix} 2a & 1 \\ -2a & 1 \end{vmatrix} = -2a \times (2a+2a) - 2a \times (2a+2a)$$

$$= -8a^2 - 8a^2 = -16a^2 < 0 .$$

Como $\Delta < 0$ existe um minimizante no ponto $(a, -a)$. ∴ mínimo $= f(a,-a) = -a^2$

* Calcular H no ponto $(-a, a, \frac{1}{2})$:

$$H(-a,a,\tfrac{1}{2}) = \begin{bmatrix} 0 & -2a & 2a \\ -2a & 1 & 1 \\ 2a & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Delta = 0 - (-2a) \times \begin{vmatrix} -2a & 1 \\ 2a & 1 \end{vmatrix} + 2a \times \begin{vmatrix} -2a & 1 \\ 2a & 1 \end{vmatrix} = 2a \times (-2a-2a) + 2a(-2a-2a)$$

$$= -8a^2 - 8a^2 = -16a^2 < 0$$

Como $\Delta < 0$ a função f tem um minimizante no ponto $(-a, a)$.

* Calcular H no ponto $(a, a, -\frac{1}{2})$:

$$H(a,a,-\tfrac{1}{2}) = \begin{bmatrix} 0 & 2a & 2a \\ 2a & -1 & 1 \\ 2a & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\Delta = 0 - 2a \times \begin{vmatrix} 2a & 1 \\ 2a & -1 \end{vmatrix} + 2a \times \begin{vmatrix} 2a & -1 \\ 2a & 1 \end{vmatrix} = -2a \times (-2a-2a) + 2a(2a+2a)$$

$$= +8a^2 + 8a^2 = 16a^2 > 0$$

Como $\Delta > 0$ a função f tem um maximizante no ponto (a, a).

* Calcular H no ponto $(-a, -a, -\frac{1}{2})$:

$$H(-a,-a,-\tfrac{1}{2}) = \begin{vmatrix} 0 & -2a & -2a \\ -2a & -1 & 1 \\ -2a & 1 & -1 \end{vmatrix}$$

$$\Delta = 0 - (-2a) \times \begin{vmatrix} -2a & 1 \\ -2a & -1 \end{vmatrix} + (-2a) \times \begin{vmatrix} -2a & -1 \\ -2a & 1 \end{vmatrix} = 2a \times (2a+2a) - 2a(-2a-2a) = 8a^2 + 8a^2 = 16a^2 > 0$$

Como $\Delta > 0$, a função f, tem um maximizante no pto $(-a, -a)$. Máximo $= f(-a,-a) = a^2$

3-

Função a extremar: $f(x,y,z) = xy + 2yz + 2xz$

Sujeito à restrição: $g(x,y) = 0$, ou seja

$$xyz - V = 0$$

$V = x \times y \times z$

$A = xy + 2yz + 2xz$

Função Lagrangeana:

$$L(x,y,z,\lambda) = xy + 2yz + 2xz + \lambda(xyz - V)$$

Pontos estacionários de L:

$$\begin{cases} \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial y} = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial z} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} xyz - V = 0 \\ y + 2z + \lambda yz = 0 \\ x + 2z + \lambda xz = 0 \\ 2y + 2x + \lambda xy = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} z = \frac{V}{xy} \\ y + \frac{2V}{xy} + \lambda \cdot \cancel{y} \cdot \frac{V}{x\cancel{y}} = 0 \\ x + \frac{2V}{xy} + \lambda \cdot \cancel{x} \cdot \frac{V}{\cancel{x}y} = 0 \\ \lambda = -\frac{2y - 2x}{xy} \end{cases}$$

$$\begin{cases} - \\ y + \frac{2V}{xy} + \frac{(-2y-2x)}{xy} \cdot \frac{V}{x} = 0 \\ x + \frac{2V}{xy} + \frac{(-2y-2x)}{xy} \cdot \frac{V}{y} = 0 \\ - \end{cases} \quad \begin{cases} - \\ y + \cancel{\frac{2V}{xy}} - \frac{2V}{x^2} - \cancel{\frac{2V}{xy}} = 0 \\ x + \cancel{\frac{2V}{xy}} - \cancel{\frac{2V}{xy}} - \frac{2V}{y^2} = 0 \\ - \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} - \\ y = \frac{2V}{x^2} \\ x - \frac{2V}{4V^2} \times x^4 = 0 \\ - \end{cases}$$

$$\begin{cases} \equiv \\ x\left(1-\frac{1}{2v}\cdot x^3\right)=0 \\ - \end{cases} \quad \begin{cases} \cancel{x=0} \vee 1-\frac{x^3}{2v}=0 \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{x^3}{2v}=1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \equiv \\ x^3=2v \end{cases} \quad \begin{cases} y=\frac{2v}{((2v)^{1/3})^2} \Leftrightarrow y=\frac{2v}{(2v)^{2/3}}=(2v)^{1/3} \\ x=(2v)^{1/3} \end{cases}$$

$$\begin{cases} z=\frac{v}{(2v)^{1/3}(2v)^{1/3}}=\frac{v}{(2v)^{2/3}}=\frac{v}{(2)^{2/3}\cdot v^{2/3}}=\frac{v^{1/3}}{\sqrt[3]{4}} \\ \lambda=\frac{-2(2v)^{1/3}-2(2v)^{1/3}}{(2v)^{1/3}\cdot(2v)^{1/3}}=\frac{-4(2v)^{1/3}}{(2v)^{2/3}}=-\frac{4}{(2v)^{1/3}} \end{cases}$$

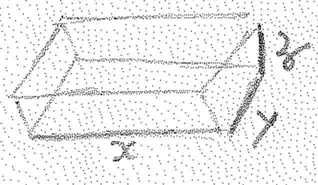
• Hessiana do Lagrangiana de L:

$$H(x,y,z,\lambda)=\begin{array}{c} \begin{array}{cccc} \lambda & x & y & z \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0 & yz & xz & xy \\ yz & 0 & 1+\lambda z & 2+\lambda y \\ xz & 1+\lambda z & 0 & 2+\lambda x \\ xy & 2+\lambda y & 2+\lambda x & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

• Calcular H no ponto $\left((2v)^{1/3}, (2v)^{1/3}, \frac{v^{1/3}}{\sqrt[3]{4}}, \frac{-4}{(2v)^{1/3}}\right)$

....

4 – $A = \underbrace{xy+2yz+2xz}_{A}=12$



• $V=xyz$

Função a extremar: $f(x,y,z)=xyz$

Sujeito à restrição: $xy+2yz+2xz=12$