1. Determineu els vèrtexos i les direccions extremes en $\Re^5$ del poliedre:

$$\begin{array}{ll} x_1 - 2x_2 & \leq 1 \\ x_1 - \frac{1}{4}x_2 & \geq -1 \\ x_1 - x_2 & \geq -5 \\ x_1, x_2 \geq 0 & \end{array}$$

2. Determineu si les següents funcions són convexes o no i en quines regions:

$$f_1(x,y) = \frac{x}{y}\ ,\ \ f_2(x,y) = \frac{x^2}{y}\ ,\ \ f_3(x,y) = x^a y^b,\ \ f_4(x,y) = \frac{x^2}{a-y}$$

$$f_5(x,y) = -\ell n\, x \cdot \ell n\, y,\ \ f_6(x,y) = \int_0^x h\left(\frac{x}{y}\right) dx,\ \ f_7(x_1,...,x_n) = \sum_{i=1}^{n} x_i \ell n\, x_i$$

$$f_8(x_1,...,x_n) = \ell n(\sum_{i=1}^{n} e^{\theta_i x_i})$$

3. Resoleu amb AMPL, a ma i gràficament, si és possible:

$$\begin{array}{lll} \mathsf{P1} & Max_x & x_1(28-x_1) + \dfrac{25}{26}\, x_2(30-x_2) + \dfrac{25^2}{26^2}\, x_3(32-x_3) - x_1^2 - \dfrac{75}{52}\, x_2^2 - \dfrac{50}{26}\, x_3^2 \\ & & x_1 + x_2 + x_3 \leq 30 \\ & & x_1^2 + \frac{3}{2}x_2^2 + 2x_3^2 \leq 350 \\ & & x_i \geq 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} \mathsf{P2} & Min_x & (x_1+1)^2 + (x_2-1)^2 \\ & & x_1^2 + x_2^2 \leq 9 \\ & & x_1 x_2 \geq 2 \\ & & x_2 \geq 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} \mathsf{P3} & Max_{x,y,z} & x + y + z \\ & & x^2 + y^2 + z^2 - x - y - z \leq 5 \end{array}$$

4. Resoldre el problema i comprobar el teorema de folga complementària:

$$\begin{array}{lrcll} Min & 3x_1 + 4x_2 + 6x_3 & & & \\ & x_1 + 2x_2 + 3x_3 & \geq & 5 & R1 \\ & 2x_1 + 2x_2 + x_3 & \geq & 6 & R2 \\ & x_i & \geq & 0 & \end{array}$$