

# OTTIMIZZAZIONE NON LINEARE

A.A. 2018-19 – 19 Febbraio 2019

prova d'esame (II parte)

1. (16 punti) Dato il problema

$$\begin{aligned} \min \quad & x^2 + y^2 \\ \text{s.t.} \quad & x^2 + y^2 = 1 & (\mu) \\ & -x - y \leq 0 & (\lambda_1) \\ & x - y \leq 0 & (\lambda_2) \\ & -(x+1)^2 + y^2 \leq 0 & (\lambda_3) \end{aligned}$$

- (a) (6 punti) Determinare analiticamente tutti i punti di KKT (e rispettivi moltiplicatori) del problema.
- (b) (6 punti) Stabilire se esistono punti che NON sono regolari per i vincoli e, in caso ne esistano, determinare tutti tali punti.
- (c) (4 punti) Motivando analiticamente la risposta, stabilire se il problema ammette punti di F-J con moltiplicatore della funzione obiettivo  $\lambda_0 = 0$ .

2. (16 punti) Si consideri il problema

$$\begin{aligned} \min \quad & \log x + \log y \\ \text{s.t.} \quad & (x, y)^\top \in P, \end{aligned}$$

con  $P$  politopo di vertici i punti

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Sia  $z_k = (1, 1)^\top$  la  $k$ -esima iterata.

- (a) (8 punti) Determinare in  $z_k$  la direzione di Frank-Wolfe  $d_{FW}$ .
- (b) (2 punti) Scrivere l'espressione della funzione obiettivo  $\psi(\alpha)$  ristretta al segmento  $[z_k, z_k + d_{FW}]$ .
- (c) (6 punti) determinare il nuovo punto  $z_{k+1} = z_k + \alpha_k d_{FW}$  con  $\alpha_k$  ottenuto minimizzando la funzione  $\psi(\alpha)$  quando  $\alpha \in [0, 1]$ .