

**Nome:**

**Cognome:**

**Matricola:**

### Esercizio 1

Sono dati il problema di ONL vincolata in figura e il punto:  $x^0 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ .

1. Trascurando i vincoli del problema, a partire dal punto  $x^0$  trovare il punto  $x^1$  con il metodo di Newton puro e verificare le condizioni di minimo locale del primo e del secondo ordine per il punto  $x^1$ .
2. Considerando il problema vincolato, costruire graficamente l'insieme ammissibile del problema;
3. Determinare eventuali punti di non qualificazione dei vincoli;
4. Trovare i punti KKT;
5. Dimostrare l'esistenza o meno di un punto di minimo globale nella regione ammissibile e, in caso affermativo, trovarne uno.

$$\begin{aligned} \min & 3x_1^2 - 6x_1x_2 - 33x_1 + 2x_2^2 \\ & \begin{cases} x_1^2 + x_2^2 \geq 2 \\ x_1 \geq -4 \\ x_1 + |x_2| = 0 \end{cases} \end{aligned}$$

### Esercizio 2

Un'azienda deve pianificare la produzione di un prodotto con backlog nei prossimi 3 mesi, con una domanda pari a 5, 8 e 1 rispettivamente nel mese 1, 2 e 3. L'inventario iniziale è 3 e l'azienda desidera chiudere il trimestre con 2 unità di prodotto in magazzino. Il costo per attivare la produzione nel mese 1, 2, 3 è pari a 6, 8, 4 rispettivamente. Il costo per unità prodotta è pari a 3, 2, 1 rispettivamente nel mese 1, 2 e 3. Il costo di inventario per immagazzinare un'unità di prodotto per un mese è pari a 1, mentre il costo di backlog è pari a 2.

1. Scrivere la formulazione di PLM del problema di lot sizing, facendo attenzione a formulare correttamente i costi di attivazione della produzione
2. Risolvere il problema con l'algoritmo di Zangwill.

### Domanda di Teoria (facoltativa)

Enunciare e dimostrare le condizioni di minimo locale del primo e del secondo ordine.