

Nome:

Cognome:

Matricola:

1. Dato il seguente problema di programmazione lineare [P]:

$$\begin{aligned} \min \quad & 2x_1 \\ & x_1 + 2x_2 \geq 3 \\ & -2x_1 + 4x_2 \leq 4 \\ & x_1 - 7x_2 \leq 3 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

- (a) (3 punti) Risolvere graficamente il problema [P], individuando il punto di ottimo ed il valore ottimo.
- (b) (2 punti) Individuare tutte le basi ammissibili del poliedro indicando i vertici associati ad esse.
- (c) (3 punti) Determinare le direzioni estreme del poliedro.
- (d) (2 punti) Risolvere nuovamente il problema applicando il teorema della rappresentazione.
- (e) (3 punti) A partire dalla soluzione ottima del problema [P], individuata al punto (a), determinare il valore delle variabili della soluzione ottima del problema duale di [P].

2. Dato il seguente problema [P]:

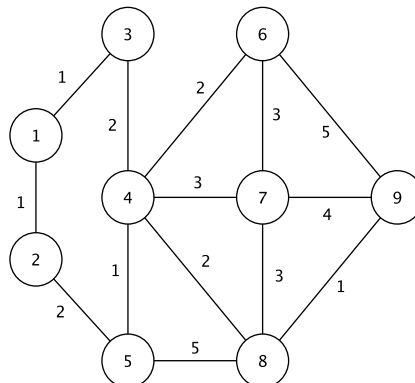
$$\begin{aligned} \min \quad & 3x_1 - 2x_2 - x_3 \\ & x_1 + x_2 - x_3 \leq 5 \\ & x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 3 \\ & x_1 + x_2 \geq 4 \\ & x_1, x_2 \leq 0, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

- (a) (3 punti) Scrivere il duale [D].

3. (5 punti) Utilizzare l'algoritmo del simplesso per risolvere il seguente problema di programmazione lineare (non usare il tableau):

$$\begin{aligned} \min \quad & -x_1 - 2x_2 \\ & 2x_1 + x_2 \leq 5 \\ & -3x_1 + x_2 \leq 3 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

4. Si consideri il grafo G in figura:



- (a) (3 punti) Scrivere il modello matematico Cut Formulation per il problema del Minimo Albero Ricoprente.
- (b) (4 punti) Individuare il Minimo Albero Ricoprente mediante l'algoritmo di Prim.
- (c) (2 punti) Scrivere il valore delle variabili in corrispondenza della soluzione ottima ottenuta al punto (b).