

# Prova pratica Programmazione Non Lineare

December 17, 2019

---

COGNOMI GRUPPO:

---

**Parte 1** Si devono progettare 3 torri di forma cilindrica. Ogni torre deve avere una base di almeno  $2 \text{ m}^2$ . La prima torre deve essere alta almeno 10 m. La seconda torre deve avere superficie laterale pari ad almeno  $80 \text{ m}^2$  e altezza minima pari a 8 m. La terza torre deve essere più alta di almeno 2 m rispetto a tutte le altre. Sommando la superficie laterale delle 3 torri non si possono superare i  $200 \text{ m}^2$ . Massimizzare il volume complessivo delle 3 torri.

---

VOLUME TOTALE TORRI:  $\text{M}^3$

---

**Parte 2** Data una funzione  $f : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$ , si conoscono le seguenti coppie ingressi-uscita:  $x^1 = (1, 2, 2)$ ,  $y^1 = 24$ ;  $x^2 = (3, 2, 2)$ ,  $y^2 = 46$ ;  $x^3 = (4, 8, 2)$ ,  $y^3 = 192$ ;  $x^4 = (2, 3, 2)$ ,  $y^4 = 47$ ;  $x^5 = (2, 1, 2)$ ,  $y^5 = 23$ ;  $x^6 = (11, -6, 2)$ ,  $y^6 = 38$ ;  $x^7 = (12, 10, -10)$ ,  $y^7 = 132$ ;  $x^8 = (-1, -1, 20)$ ,  $y^8 = 325$ . Completare tutti i seguenti punti:

1. approssimare  $f$  con la funzione  $(m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3 + q)$ , stimando i parametri che minimizzano l'errore in norma 2 quadrata ( $\|e\|_2^2$ );
  2. trovare la funzione che approssima perfettamente i dati.
- 

ERRORE 1:

ERRORE 2:

---

**Parte 3** Posizionare le 3 torri (della parte 1) intorno ad un castello situato nell'origine. Il centro della base di ogni torre deve distare dall'origine almeno un numero di metri pari all'altezza della torre più 5 m, e dal centro della base di ogni altra torre di almeno 20 m. Minimizzare il perimetro del triangolo individuato dai centri delle basi delle 3 torri. (Provate a far stare il castello dentro il perimetro e almeno a distanza di un metro dai lati del triangolo)

---

PERIMETRO MINIMO:

---