1. Četiri razreda dvodimenzionalnih uzoraka zadana su svojim matricama raspršenja, središtima i brojem uzoraka u razredu

$$S_1 = \begin{bmatrix} 10 & 10 \\ 10 & 10 \end{bmatrix} \quad m_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad n_1 = 5$$

$$S_2 = \begin{bmatrix} 20 & 20 \\ 20 & 20 \end{bmatrix} \quad m_2 = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad n_2 = 5$$

$$S_3 = \begin{bmatrix} 20 & 20 \\ 20 & 20 \end{bmatrix} \quad m_3 = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} \quad n_3 = 5$$

$$S_4 = \begin{bmatrix} 10 & 10 \\ 10 & 10 \end{bmatrix} \quad m_4 = \begin{bmatrix} -1 \\ -1 \end{bmatrix} \quad n_4 = 5$$

Pronaći vektor **w** koji daje optimalnu projekciju ovakvih uzoraka u smislu Fisherovog kriterija.

2. Za općeniti problem kvadratnog programiranja:

$\min_x \quad \frac{1}{2} x^T Q x + c^T x$

uz uvjete

Ax$\leq b$

Ex=d

naći vrijednost matrica Q, A, E te vektora c, b i d tako da rješenje gornjeg problema daje rješenje dualnog problema SVM za skup uzoraka

ω_1={$[0{,}0]^T$]}

ω_2 ={$[0{,}1]^T$, $[1{,}0]^T$, $[-1{,}-1]^T$]}

Pretpostavite da tražimo nelinearnu decizijsku funkciju pomoću jezgrene funkcije

K(x, x_i)= $e^{-\frac{1}{2\sigma^2}\|x-x_i\|^2}$ uz $\sigma = 1$.

3. Za skup uzoraka

ω_1={$[0{,}0]^T$]}

ω_2 ={$[0{,}1]^T$, $[1{,}0]^T$, $[1{,}-2]^T$]}

napisati jednadžbu granice između razreda koja se dobiva postupkom učenja potencijalnim funkcijama, ako je potencijal u točki x izazvan elementarnim nabojem u točki $\boldsymbol{x_k}$ jednak

K(x, x_k)= $e^{-\|x-x_k\|^2}$

Redoslijed uzoraka neka je onaj kojim su napisani u zadatku.