

**Jméno:**

- (2 body) Formulujte úlohu Neymana-Pearsona.  
(3 body) Jaká je optimální strategie dle Neyman-Pearsona v úloze, kde objekty jsou ze dvou tříd  $k \in \{1, 2\}$ . Pozorujeme reálné číslo  $x \in (0, 1)$ . Podmíněné hustoty pravděpodobnosti  $p(x|k)$  mají rozdělení  $p(x|1) = 2x$ ,  $p(x|2) = 3x^2$ . Tolerované přehlédnuté nebezpečí je 0.1 (10%), za nebezpečnou je považována třída 1.
- (5 bodů) Je dána trénovací množina  $T = \{(\mathbf{x}_i; k_i)\}$ ,  $i = 1, \dots, 5$ ,  $\mathbf{x}_i \in \mathbb{R}^2$ ,  $k \in \{1, -1\}$ ,  
 $T = \{(-2, 1; 1), (0, 0; -1), (0, 2; -1), (0, -3; 1), (2, 2, -1)\}$ .  
Perceptronovým algoritmem hledáte lineární klasifikátor, t.j. vektor  $\mathbf{w} \in \mathbb{R}^2$  a posunutí  $b \in \mathbb{R}$  takové, že  $y = \mathbf{w}\mathbf{x} + b$  je kladný pro vzory z třídy  $k = 1$  a záporný pro  $k = -1$ .  
Jaké budou váhy  $\mathbf{w}$  a posunutí  $b$  po desíti krocích perceptronového algoritmu?
- (5 bodů) Co je to Support Vector Machine? Popište metodu učení SVM a jeho vlastnosti.
- (5 bodů) Vypočítejte tvar rozdělující nadplochy klasifikátoru minimalizujícího chybu klasifikace pro dvě třídy, které mají stejnou apriorní pravděpodobnost a normální rozložení  $N(\mu_1, \mathbf{C}_1)$  a  $N(\mu_2, \mathbf{C}_2)$  kde:  $\mu_1 = \begin{bmatrix} 3 \\ -2 \end{bmatrix}$ ,  $\mathbf{C}_1 = \begin{bmatrix} 1/2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ ,  $\mu_2 = \begin{bmatrix} 3 \\ -2 \end{bmatrix}$ ,  $\mathbf{C}_2 = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$