

EXAMEN GEOMETRIE COMPUTAȚIONALĂ
Restanță (examen online) IDD, 03.06.2020.

1. (10p) Fie $v = (3, 2, -1)$, $w = (a, b, c)$. Alegeți valori numerice pentru a, b, c și calculați produsul vectorial $v \times w$.
2. (10p) Fie punctele $O = (0, 0)$, $A = (2, 0)$, $B = (-1, 1)$, $C = (\lambda, 1)$, unde $\lambda \in \mathbb{R}$ este un parametru. Alegeți un punct D în afara triunghiului $\triangle OAB$. Discutați, apoi, în funcție de λ , numărul de puncte de pe frontiera acoperirii convexe a mulțimii $\{O, A, B, C, D\}$.
3. (10p) Dați exemplu de poligon cu 7 laturi care să admită o unică triangulare. Aplicați metoda din Teorema Galeriei de Artă și stabiliți câte camere sunt suficiente pentru supravegherea poligonului. Enunțați / justificați un rezultat general.
4. a) (10p) Dați exemplu de mulțime $\mathcal{M} = \{A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6\}$ din \mathbb{R}^2 astfel ca diagrama Voronoi asociată lui \mathcal{M} să conțină exact patru semidrepte, iar diagrama Voronoi asociată lui $\mathcal{M} \setminus \{A_1\}$ să conțină exact cinci semidrepte. Justificați alegerea făcută.
b) (10p) Dați exemplu de mulțime de puncte \mathcal{N} din \mathbb{R}^2 care admite o triangulare având exact șase fețe. Precizați numărul de muchii din triangularea respectivă. Justificați.
5. (10p) Fie \mathcal{S} o mulțime de segmente. Notăm cu N_n , respectiv N_o , numărul de modificări de statut al drepte de baleiere, în cazul în care statutul este o mulțime neordonată, respectiv ordonată de segmente (dreapta de baleiere este orizontală). Dați exemplu de mulțime \mathcal{S} pentru care $N_n = N_o - 3$. Justificați!
6. (10p) Alegeți trei dreptunghiuri D_1, D_2, D_3 astfel ca D_1 să fie situat în interiorul lui D_2 , iar D_2 și D_3 să aibă interioarele și laturile fără puncte comune, indicând coordonatele punctelor. Descrieți subdiviziunea planară asociată.
7. (10p) Fie $\mathcal{P} = (A_1, A_2, \dots, A_n)$ un poligon cu n laturi. Explicați cum poate fi găsită acoperirea convexă a mulțimii $\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ în timp liniar, adaptând Graham's scan.