

1) **Całki z 1-form na 1-powierzchniach (w 2D)**

Dane są kontury

- A) Okrąg o środku w punkcie $(0, 0)$ i promieniu 1.
- B) Brzeg kwadratu o wierzchołkach $(1, 1)$, $(1, -1)$, $(-1, -1)$, $(-1, 1)$.
- C) Brzeg kwadratu o wierzchołkach $(1, 0)$, $(0, -1)$, $(-1, 0)$, $(0, 1)$.
- D) Okrąg o środku w punkcie $(7, 7)$ i promieniu 1. (Lub ogólniej brzeg koła nie zawierającego $(0, 0)$).

Oblicz całki (orientacja przeciwna do ruchów wskazówek zegara) z form

- a) $\frac{x}{x^2+y^2}dy - \frac{y}{x^2+y^2}dx$ po konturach A), B), C), D).
- b) $(x^2 - y^2)dx - 2xydy$ po konturach A), B), C).
- c) xdy po konturach A), B), C).

W poniższych zadaniach omówić jakiej orientacji używamy. Zadania te rozwiązywać będziemy w tygodniu przed kolokwium.

- 2) **Całki z 1-form na 1-powierzchniach (w 3D)** Oblicz całkę po krzywej $x = \cos t$, $y = \sin t$, $z = t$, $t \in [0, 7]$ z formy $ydx + xdy + zdz$
- 3) **Całki z 2-form na 2-powierzchniach (w 3D)** Oblicz całkę po górnej półsfery o promieniu 2 i środku w punkcie $(0, 0)$ z formy $dx \wedge dy + zdz \wedge dy$
- 4) **Całki z 3-form na 3-powierzchniach (w 4D)** Oblicz całkę z 3-formy $xdx \wedge dy \wedge dt$ po sferze S^3 zadanej równaniem $x^2 + y^2 + z^2 + t^2 = 9$
- 5) **Całki z 7-form na 7-powierzchniach (w 11D)** Całka po kostce: $x^i = 3$, $i = 8, 9, 10, 11$ pozostałe współrzędne zmieniają się w przedziale $[0, 1]$. Forma $(\prod_{i=1}^{11} x^i)dx^1 \wedge \dots \wedge dx^7$