

Computational and Differential Geometry

Quiz 3

Professor: Nicolás Avilán Vargas, Ph.D.

Indicaciones

1. Único medio de entrega [e-aulas](#).
2. Formato de entrega: Un único archivo .ipynb con códigos en python, descripciones de códigos y procesos, y respuestas a las preguntas.
3. Solo es permitido el uso de librerías “básicas” (numpy, sympy, matplotlib, seaborn, pandas, etc). En ningún caso será válida la solución lograda, total o parcialmente, por el uso de una librería especializada para resolver problemas de geometría.
4. El quiz **debe** realizarse **individualmente**.
5. Cualquier tipo de fraude o plagio es causa de anulación directa de la evaluación y correspondiente proceso disciplinario.
6. Las entregas están sujetas a herramientas automatizadas de detección de plagio en códigos.
7. Las tareas no entregadas antes de la hora indicada tendrán calificación de 0.0.

The rotation index of a plane curve C is the number of complete rotations that a tangent vector to the curve makes as it goes around the curve. If C is parametrized by the arc length the rotation index is given by

$$I = \frac{1}{2\pi} \int_C \kappa(s) ds$$

When the curve C is not parametrized by the arc length, we consider the relation $ds = \|\alpha'(t)\|dt$ such that the rotation index becomes

$$I = \frac{1}{2\pi} \int_C \kappa(t) \|\alpha'(t)\| dt$$

1. Consider the curve

$$\alpha(t) = (R \cos(t), R \sin(t), 0) \quad \text{with } 0 < t < 2\pi$$

Evaluate the rotation index for the curve $\alpha(t)$.

2. Consider the change of parametrization $s = Rt$ for the previous curve. Evaluate the rotation index for the curve C parametrized as $\alpha(s)$. Take care on the interval for s .
3. Consider the curve

$$\alpha(t) = (2 \cos(t), 3 \sin(t), 0) \quad \text{with } 0 < t < 2\pi$$

Evaluate the rotation index for the curve $\alpha(t)$. Use the instruction `.evalf()` if the integral is not evaluated.

Submit: Upload to the platform an `.ipynb` file with the solution.