

Computational and Differential Geometry

Quiz 4

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.

All the calculations should be developed using the Sympy library in Python.

Consider the parametrization for the sphere given by

$$\vec{X}(\theta, \phi) = (\sin \theta \cos \phi, \sin \theta \sin \phi, \cos \theta)$$

for $0 < \theta < \pi$ and $0 < \phi < 2\pi$.

1. Evaluate the coefficients E , F and G of the first fundamental form.
2. Write down the metric tensor for the sphere.
3. Which is the angle between tangent vectors \vec{X}_θ and \vec{X}_ϕ ?
4. Evaluate $|\vec{X}_\theta \times \vec{X}_\phi|$, the area element for the sphere. Verify that it coincides with $\sqrt{EG - F^2}$.
5. Calculate the area of the sphere.

Submit:

Upload to the platform an **.ipynb** file with answers, codes, descriptions and plots.