

1. Sigui  $M$  una varietat,  $p \in M$ .
  - Doneu dues definicions de vector tangent a  $M$  en  $p$ .
  - Per a una d'elles, doneu la definició d'aplicació tangent de  $F: M \rightarrow N$  en  $p$ .
2.
  - Quina propietat distingeix les immersions injectives dels *embeddings*?
  - Doneu un exemple d'una immersió injectiva que no sigui *embedding*.
  - Doneu algun teorema que assegurí que una immersió injectiva és un *embedding*.
3. Sigui  $M$  una varietat amb una connexió  $\nabla$ .
  - Donades coordenades  $(x^i)$  en  $M$ , doneu la definició dels símbols de Christoffel de  $\nabla$ .
  - Si  $X = f^i \frac{\partial}{\partial x^i}$ ,  $Y = g^j \frac{\partial}{\partial x^j}$ , expresseu  $\nabla_X Y$  en coordenades.
  - Doneu la definició de geodèsica de  $\nabla$ .
  - Escriviu l'equació de les geodèsiques en coordenades.