1. Sea a un número real positivo, fijo en todo el problema. Se considera el subespacio topológico X de R^2 definido mediante

$$X = \{ (x, y) \in R^2 \mid x^2 + y^2 = a^2 \}.$$

Determine el grupo fundamental de homotopía del espacio X,
con su topología relativa de la topología usual de R^2.
Razone su respuesta.

(3 puntos)

2. **Determine** el grupo fundamental de homotopía del espacio topológico producto

$$(0, 1) \times S^1,$$

siendo

$$(0, 1) = \{ t \in R \mid 0 < t < 1 \},$$

con su topología relativa de la topología usual de R, y

$$S^1 = \{ (x, y) \in R^2 \mid x^2 + y^2 = 1 \},$$

con su topología relativa de la topología usual de R^2.
Razone su respuesta.

(3 puntos)

3. Dados los subconjuntos de R^3

$$A = \{ (x, y, z) \in R^3 \mid x^2 + y^2 + z^2 = 1, \ x \leq 0 \},$$

$$B = \{ (x, y, z) \in R^3 \mid x^2 + y^2 + z^2 = 1, \ x \geq 0, \ z = 0 \},$$

sea $X = A \cup B$. Se considera X con su topología relativa de la topología usual de R^3. **Triangule** el espacio X y **calcule** el grupo de homología simplicial $H_1(X)$.
Razone sus respuestas.

(4 puntos)