

## Grado en Ingeniería Civil

### Matemáticas I - Convocatoria febrero 2016 - Grupos A, B, C y D

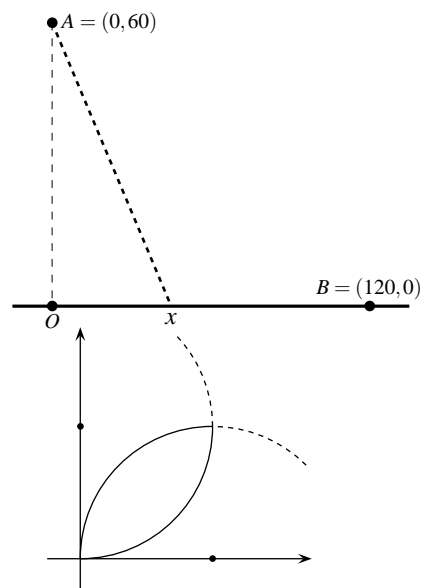
1. Sea  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  la función dada por  $f(x) = 3^x - x^3 - \frac{6}{5}$ .

a) Prueba, usando el teorema de Bolzano, que la ecuación  $f(x) = 0$  tiene al menos cuatro soluciones reales.

b) Prueba que dicha ecuación no puede tener más de cuatro soluciones reales.

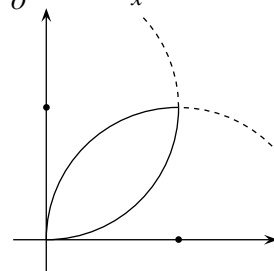
2.

Estás en el desierto con tu vehículo en medio de la arena situado en un lugar cuyas coordenadas son  $A = (0, 60)$  y tienes que ir a una ciudad cuyas coordenadas son  $B = (120, 0)$ . Por el origen  $O = (0, 0)$  y por la ciudad  $B$  pasa una carretera recta asfaltada que los une. En carretera tu velocidad es de 120 kilómetros por hora y sobre la arena es de 80 kilómetros por hora. ¿Qué camino debes seguir para llegar lo antes posible a  $B$ ? Justifica que se trata de un mínimo absoluto.



3.

Calcula el área de la intersección de los círculos centrados en  $(0, 1)$  y  $(1, 0)$  y de radio 1. Calcula el volumen del sólido engendrado al girar dicha región alrededor del eje de abscisas.



4. Clasifica los puntos críticos del campo escalar  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$  definido por

$$f(x, y) = 2xy - 2x^3y - xy^2 + x^3y^2$$

5. Utiliza la teoría de extremos condicionados para calcular el volumen máximo que puede tener una caja rectangular de lados paralelos a los planos coordenados y cuyos vértices están sobre el elipsoide  $9x^2 + 36y^2 + 4z^2 = 36$

6. Calcula la integral doble:  $\iint_A \frac{1}{\sqrt{(x^2+y^2)^3}} d(x, y)$ . Donde

$$A = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : (x-1)^2 + y^2 \leq 1, x \geq 1, y \geq 0\}$$

Quienes se examinen de las dos partes de la asignatura deben elegir dos de entre los ejercicios 1, 2 y 3 (una variable) y otros dos de entre los 4, 5 y 6 (varias variables). Para aprobar hay que hacer bien *por lo menos* un ejercicio de la primera parte y otro de la segunda.

Quienes solamente deban examinarse de la segunda parte de la asignatura (varias variables) deben hacer los ejercicios 4, 5 y 6.

Todos los ejercicios puntúan igual.

Granada, 1 de febrero de 2016