



**UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID**  
EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LAS ENSEÑANZAS  
UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO  
Curso **2019-2020**  
**MATERIA: MATEMÁTICAS II**

**INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN**

Después de leer atentamente el examen, responda razonadamente cuatro preguntas cualesquiera a elegir entre las ocho que se proponen. Todas las respuestas deberán estar debidamente justificadas.

**TIEMPO Y CALIFICACIÓN:** 90 minutos. Cada pregunta se calificará sobre 2.5 puntos.

**A.1. Calificación máxima: 2.5 puntos.**

Sea  $A$  una matriz de tamaño  $3 \times 4$  tal que sus dos primeras filas son  $(1, 1, 1, 1)$  y  $(1, 2, 3, 4)$ , y sin ningún cero en la tercera fila. En cada uno de los apartados siguientes, se pide poner un ejemplo de matriz  $A$  que verifique la condición pedida, **justificándolo apropiadamente**:

- (0.5 puntos) La tercera fila de  $A$  es combinación lineal de las dos primeras.
- (0.5 puntos) Las tres filas de  $A$  son linealmente independientes.
- (0.5 puntos)  $A$  es la matriz ampliada de un sistema compatible determinado.
- (0.5 puntos)  $A$  es la matriz ampliada de un sistema compatible indeterminado.
- (0.5 puntos)  $A$  es la matriz ampliada de un sistema incompatible.

**A.2. Calificación máxima: 2.5 puntos.**

Dada la función  $f(x) = \begin{cases} \frac{x-1}{x^2-1} & \text{si } x < 1, x \neq -1 \\ \frac{x^2+1}{4x} & \text{si } x \geq 1 \end{cases}$ , se pide:

- (0.5 puntos) Calcular  $f(0)$  y  $(f \circ f)(0)$ .
- (1.25 puntos) Estudiar la continuidad y derivabilidad de  $f(x)$  en  $x = 1$  y determinar si en dicho punto existe un extremo relativo.
- (0.75 puntos) Estudiar sus asíntotas.

**A.3. Calificación máxima: 2.5 puntos.**

Dados el punto  $P(3, 3, 0)$  y la recta  $r \equiv \frac{x-2}{-1} = \frac{y}{1} = \frac{z+1}{0}$ , se pide:

- (0.75 puntos) Escribir la ecuación del plano que contiene al punto  $P$  y a la recta  $r$ .
- (1 punto) Calcular el punto simétrico de  $P$  respecto de  $r$ .
- (0.75 puntos) Hallar dos puntos  $A$  y  $B$  de  $r$  tales que el triángulo  $ABP$  sea rectángulo, tenga área  $\frac{3}{\sqrt{2}}$  y el ángulo recto en  $A$ .

**A.4. Calificación máxima: 2.5 puntos.**

Se tienen tres urnas  $A$ ,  $B$  y  $C$ . La urna  $A$  contiene 4 bolas rojas y 2 negras, la urna  $B$  contiene 3 bolas de cada color y la urna  $C$  contiene 6 bolas negras. Se elige una urna al azar y se extraen de ella dos bolas de manera consecutiva y sin reemplazamiento. Se pide:

- (1 punto) Calcular la probabilidad de que la primera bola extraída sea roja.
- (1 punto) Calcular la probabilidad de que la primera bola extraída sea roja y la segunda sea negra.
- (0.5 puntos) Sabiendo que la primera bola extraída es roja, calcular la probabilidad de que la segunda sea negra.

**B.1. Calificación máxima: 2.5 puntos.**

Sean las matrices  $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $I = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ . Se pide:

- (1 punto) Calcular, si es posible, la inversa de la matriz  $A$ .
- (0.5 puntos) Calcular la matriz  $C = A^2 - 2I$ .
- (1 punto) Calcular el determinante de la matriz  $D = ABB^t$  (donde  $B^t$  denota la matriz traspuesta de  $B$ ).

**B.2. Calificación máxima: 2.5 puntos.**

La potencia generada por una pila viene dada por la expresión  $P(t) = 25te^{-t^2/4}$ , donde  $t > 0$  es el tiempo de funcionamiento.

- (0.5 puntos) Calcular hacia qué valor tiende la potencia generada por la pila si se deja en funcionamiento indefinidamente.
- (0.75 puntos) Determinar la potencia máxima que genera la pila y el instante en el que se alcanza.
- (1.25 puntos) La energía total generada por la pila hasta el instante  $t$ ,  $E(t)$ , se relaciona con la potencia mediante  $E'(t) = P(t)$ , con  $E(0) = 0$ . Calcular la energía producida por la pila entre el instante  $t = 0$  y el instante  $t = 2$ .

**B.3. Calificación máxima: 2.5 puntos.**

Del paralelogramo  $ABCD$ , se conocen los vértices consecutivos  $A(1, 0, -1)$ ,  $B(2, 1, 0)$  y  $C(4, 3, -2)$ . Se pide:

- (1 punto) Calcular una ecuación de la recta que pasa por el punto medio del segmento  $AC$  y es perpendicular a los segmentos  $AC$  y  $BC$ .
- (1 punto) Hallar las coordenadas del vértice  $D$  y el área del paralelogramo resultante.
- (0.5 puntos) Calcular el coseno del ángulo que forman los vectores  $\vec{AB}$  y  $\vec{AC}$ .

**B.4. Calificación máxima: 2.5 puntos.**

En un experimento aleatorio hay dos sucesos independientes  $X, Y$ . Sabemos que  $P(X) = 0.4$  y que  $P(X \cap \bar{Y}) = 0.08$  (donde  $\bar{Y}$  es el suceso complementario de  $Y$ ). Se pide:

- (1 punto) Calcular  $P(Y)$ .
- (0.5 puntos) Calcular  $P(X \cup Y)$ .
- (1 punto) Si  $X$  es un resultado no deseado, de manera que consideramos que el experimento es un éxito cuando NO sucede  $X$ , y repetimos el experimento en 8 ocasiones, hallar la probabilidad de haber tenido éxito al menos 2 veces.