



TITULACIÓN	INGENIERÍA DEL SOFTWARE Y MAT. COMPUTACIONAL	FECHA	02/06/2021	
CURSO	2º	HORA	15:00	
GRUPO	A	DURACIÓN	3 HORAS	
ALUMNO				

NORMAS DEL EXAMEN

- El objetivo del examen es evaluar vuestros conocimientos, por lo tanto debéis explicar convenientemente vuestras soluciones, no seáis escuetos ni dejéis nada a la interpretación.
- No se permiten calculadoras científicas programables ni ordenadores/tablets. En este sentido, no se permiten calculadoras que tengan alguno de los modos vector (VCT), matrix (MAT), equation (EQN) o similares. Las calculadoras que no cumplan este requisito serán retiradas al principio del examen.
- Las hojas con las normas y el enunciado deben ser entregadas junto con la solución del examen.
- Es obligatorio escribir el nombre del alumno en la cabecera de todas las hojas a entregar (incluyendo las hojas con las normas y el enunciado).
- Las hojas “en sucio” no son evaluables y por lo tanto no deben entregarse.
- La mala presentación (tachones, letra ilegible, faltas ortográficas, etc.) puntúa negativamente.
- No se calificarán aquellos problemas cuya solución no esté completamente desarrollada y explicada de acuerdo a la materia vista en clase y a lo solicitado en el enunciado.
- Los teléfonos móviles deben estar en silencio o apagados y guardados en mochilas o abrigos. La posesión de un teléfono móvil durante el examen es motivo de expulsión del examen. La misma indicación aplica a los relojes tipo smart watch.
- Se recomienda leer detenidamente cada enunciado antes de contestarlo.
- Es obligatorio proporcionar un resultado numérico siempre que sea posible, siendo preferible una fracción a un valor decimal aproximado. Igualmente, es recomendable simplificar al máximo las expresiones que aparezcan en el problema (polinomios, etc.).
- Solo recibirán la puntuación máxima aquellos problemas cuya solución sea correcta. En el resto de los casos, se valorará el desarrollo hasta un máximo del 50 % de la puntuación de ese problema.
- No se permiten libros ni apuntes.
- No se podrá abandonar el examen hasta pasada la primera media hora.
- Solo se contestarán preguntas relacionadas con los enunciados, no sobre el método de resolución o cuestiones de presentación.
- Ante cualquier duda durante el examen, se recomienda aplicar el sentido común y proporcionar la respuesta más completa posible.

TITULACIÓN	INGENIERÍA DEL SOFTWARE Y MAT. COMPUTACIONAL	FECHA	02/06/2021	
CURSO	2º	HORA	15:00	
GRUPO	A	DURACIÓN	3 HORAS	
ALUMNO				

EXTREMOS RELATIVOS Y PUNTOS DE SILLA

- Si la matriz $H_f(x_0, y_0)$ es *definida positiva*, lo que quiere decir que todos sus autovalores son positivos y de forma equivalente (en matrices simétricas) que todos los menores principales son mayores que cero (es decir, si $|H_i| > 0 \forall i = 1, \dots, m$), entonces $\bar{x} = \bar{a}$ es un mínimo relativo.
- Si la matriz $H_f(x_0, y_0)$ es *definida negativa*, lo que significa que todos sus autovalores son negativos y de forma equivalente (en matrices simétricas) que los menores principales de índice par son positivos y los de índice impar son negativos (es decir, si $|H_{2q}| > 0$ y $|H_{2q+1}| < 0$ para los valores q apropiados, entonces $\bar{x} = \bar{a}$ es un máximo relativo.
- Si la matriz $H_f(x_0, y_0)$ es *indefinida*, lo que significa que todos sus autovalores son distintos de cero pero de distinto signo, lo que en matrices simétricas ocurre por ejemplo cuando todos los menores principales son distintos de cero (es decir, si $|H_i| \neq 0 \forall i = 1, \dots, m$) pero no es uno de los casos anteriores, entonces $\bar{x} = \bar{a}$ es un punto de inflexión, también llamado punto de *silla* o de *ensilladura*.
- Si no se trata de uno de los casos anteriores, lo que ocurre por ejemplo cuando la matriz $H_f(x_0, y_0)$ es *singular*, lo que a su vez significa que alguno de sus autovalores es nulo y que su determinante $|H_f(x_0, y_0)| = 0$, entonces es necesario realizar un estudio adicional, ya que este método no proporciona suficiente información.

EXTREMOS CONDICIONADOS

Caso particular: funciones reales de dos variables con una condición


En este caso particular, sería necesario comprobar las siguientes condiciones para un candidato (x_0, y_0) :

- Si $|\tilde{H}_3(x_0, y_0)| < 0$, entonces $(x, y) = (x_0, y_0)$ es un mínimo relativo condicionado.
- Si $|\tilde{H}_3(x_0, y_0)| > 0$, entonces $(x, y) = (x_0, y_0)$ es un máximo relativo condicionado.

Caso particular: funciones reales de tres variables con una condición

En este caso particular, sería necesario comprobar las siguientes condiciones para un punto (x_0, y_0, z_0) dado:

- Si $|\tilde{H}_3(x_0, y_0, z_0)| < 0$ y $|\tilde{H}_4(x_0, y_0, z_0)| < 0$, entonces $(x, y, z) = (x_0, y_0, z_0)$ es un mínimo relativo condicionado.
- Si $|\tilde{H}_3((x_0, y_0, z_0))| > 0$ y $|\tilde{H}_4((x_0, y_0, z_0))| < 0$, entonces $(x, y, z) = (x_0, y_0, z_0)$ es un máximo relativo condicionado.
- Si $|\tilde{H}_3(x_0, y_0, z_0)| \neq 0$ y $|\tilde{H}_4((x_0, y_0, z_0))| \neq 0$, pero no es uno de los casos anteriores, entonces $(x, y, z) = (x_0, y_0, z_0)$ es un punto de silla.
- En cualquier otro caso, es necesario realizar un estudio adicional.

TITULACIÓN	INGENIERÍA DEL SOFTWARE Y MAT. COMPUTACIONAL	FECHA	02/06/2021	
CURSO	2º	HORA	15:00	
GRUPO	A	DURACIÓN	3 HORAS	
ALUMNO				

PROBLEMA 1 (2.5 PUNTOS)

Sea la curva $x e^y + 2y e^x = 0$. Se pide:

- Deteminar en qué puntos se puede aplicar el teorema de la función implícita para modelar $y = f(x)$ y $x = g(y)$ y hallar la expresión de $f'(x)$ y $g'(y)$ en esos puntos.
- En base a las expresiones obtenidas en el apartado anterior, obtener la expresión del producto $f'(x) g'(y)$. Proporcionar una interpretación del resultado.
- Obtener la expresión de la recta tangente a la gráfica de la curva en el punto $(0, 0)$.

PROBLEMA 2 (2.5 PUNTOS)

Se considera la función $\bar{f} : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ definida como

$$\bar{f}(x, y, z) = (x + x y z, 2y + x y, z + 2x + 3z^2)$$

¿Admite la función \bar{f} una inversa local \bar{g} en un entorno del punto $(0, 1, 0) \in \text{Dom}(\bar{f})$? En caso afirmativo, calcular la matriz jacobiana asociada a la función \bar{g} en el punto $(0, 2, 0) \in \text{Dom}(\bar{g})$.

PROBLEMA 3 (2.5 PUNTOS)

Determinar los extremos relativos y absolutos de la función $f(x, y, z) = -x + y - 3z$ en el conjunto de puntos $S = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x^2 + 2y^2 + z^2 \leq 7\}$.

PROBLEMA 4 (2.5 PUNTOS)

Dada la función $f(x, y) = e^{-(x^2+y^2)}$, obtener su polinomio de Taylor de segundo orden desarrollado a partir del punto $\bar{c} = (1, 2)$. A continuación, con ayuda de la calculadora, comprobar el error real que se cometería al utilizar la aproximación en lugar de la función original en el punto $(1.1, 1.9)$.