

pregunta 1	a) a. Calcula correctamente el gradiente de f 0.5 punto	a) a. Reconoce al gradiente de f evaluado en el punto como un vector normal del plano y lo calcula de manera correcta 0.5 punto	a) a. Escribe de manera correcta la ecuación del plano tangente usando el vector normal obtenido 0.5 punto	a) b. Calcula la derivada direccional de f en la dirección de u, en el punto P 1 punto	a) b. Iguala a cero y obtiene el valor de c 0.5 punto	b) Usa la regla de la cadena para expresar $dh/ds(s,t)$ en términos de las demás derivadas parciales 1 punto	b) Calcula las derivadas parciales necesarias para sustituir en la fórmula de la regla de la cadena. 1 punto	b) Evalúa las derivadas parciales en los puntos apropiados 0.5 punto	b) Obtiene el valor de la derivada parcial pedida sustituyendo sus cálculos en la fórmula de la regla de la cadena 0.5 punto	Observaciones: En caso de tener alguna derivada incorrecta solo se otorga puntaje hasta ese paso, no se considera como error de arrastre. Pueden asumir que el u es unitario. 6 puntos
pregunta 2	a) Identifica que las ecuaciones de las curvas de nivel corresponden a elipses, con eje mayor en el eje x y centro (0,0) 1 punto	a) Dibuja algunas curvas de nivel de la función, cuya forma es coherente con las ecuaciones encontradas 1 punto	b) Calcula de manera correcta el vector gradiente 1 punto	c) Reconoce al gradiente como la dirección de la máxima razón de cambio de crecimiento 1 punto	c) Evalúa el gradiente en el punto de manera correcta 1 punto	c) Escribe la respuesta al problema indicando la dirección en que la hormiga experimentará la máxima razón de cambio de aumento de la temperatura 1 punto				Observaciones: Basta con mostrar que son ecuaciones de elipses, sus características y graficarlas, no es necesario graficar curvas de nivel específicas. Que las reconozcan como elipses centradas en (0,0) mas anchas (el doble) que altas. No es necesario que describa la dirección de la hormiga con el vector $\langle -1, -4 \rangle$, basta con el gradiente bien evaluado. 6 puntos
pregunta 3	a) Plantea el sistema de ecuaciones que permite obtener los puntos críticos 0.5 punto	a) Resuelve el sistema de ecuaciones y obtiene los tres puntos críticos de la función 1 punto	a) Calcula de manera correcta las segundas derivadas parciales necesarias y D 0.5 punto	a) Evalúa D de manera correcta en cada punto crítico y clasifica los puntos críticos según el signo de este y el de f_{xx} 1 punto	b) Reconoce a la distancia con el punto, al cuadrado, como la función a optimizar 0.5 punto	b) Aplica el método de los multiplicadores de lagrange y construye el sistema de ecuaciones correspondiente 1 punto	b) Resuelve el sistema de ecuaciones de forma correcta 1 punto	b) Identifica a partir de la solución del sistema de ecuaciones el punto que minimiza la distancia 0.5 punto		Observaciones: En a) los dos puntos silla valen 0.5 puntos en total no hay medios puntos y el máximo 0.5 puntos En la solución del sistema puede haber error de arrastre, en ese caso asignar 2 de 3 en la parte b) 6 puntos
pregunta 4	Busca puntos críticos en el interior de la región D igualando las derivadas parciales a cero y resolviendo las ecuaciones 1 punto	Descarta el punto crítico que se obtiene al interior de la región D 1 punto	Identifica de manera correcta las ecuaciones de los lados del triángulo 1 punto	Calcula de manera correcta los puntos críticos en c/u de los lados del triángulo 1 punto	Evalúa de manera correcta la función en cada uno de los puntos críticos de c/u de los lados del triángulo y en los vértices 1 punto	Identifica de manera correcta el máximo y mínimo absoluto a partir de los resultados de evaluar en los vértices y en los puntos críticos. 1 punto				
Observación general sobre los errores de arrastre. Si hay un error de arrastre (signo, número, algún detalle) que no vuelve trivial el problema y concluye bien, descontar 0.5 del paso correspondiente										
El derivar mal no es un error de arrastre, es algo que debería poder hacer correctamente a esta altura del curso.										
No hay puntuales intermedios aparte de los va indicados.										