

APELLIDOS:.....

NOMBRE:.....

Debes explicar (brevemente) tus razonamientos.

El examen suma 10 puntos, aunque luego contará 6 puntos sobre la nota final.

Ejercicio 1. (3 puntos)

Consideramos el siguiente problema

Vamos en rebajas a un outlet con un presupuesto P de 100€ y queremos comprar los ítems que más nos satisfagan, es decir, queremos maximizar nuestra satisfacción sin pasarnos del presupuesto. Como los ítems están tan rebajados sólo permiten llevarse 2 unidades como máximo de cada ítem. Es decir, nos podemos llevar un ítem o llevarnos dos, pero no más.

Ítem	1	2	3	4	5	6	7	8
Precio	20	35	15	40	55	25	10	26
Satisfacción	4	5	4	7	8	6	2	5

Los algoritmos tienen que ser generales, que sirvan para otro número de ítems con otros precios y beneficios.

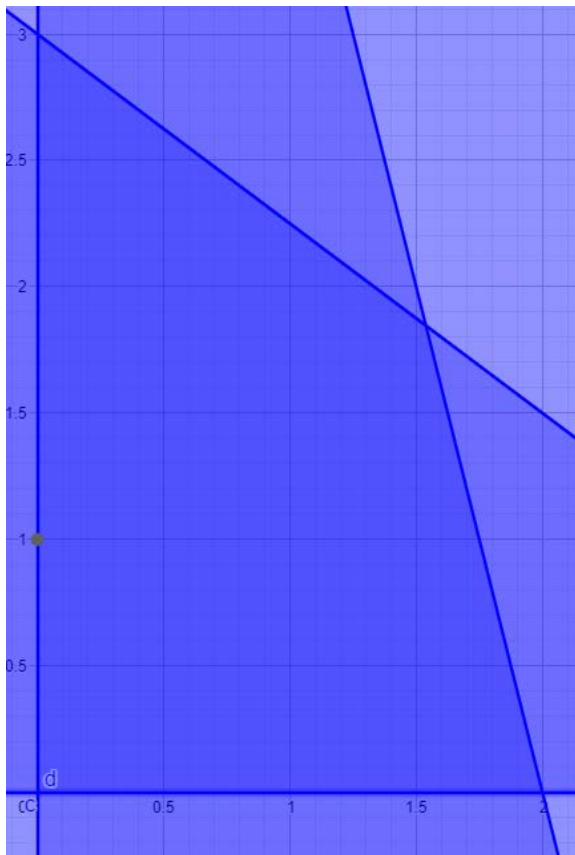
- a) Diseña un algoritmo constructivo aleatorizado para el problema que construya soluciones factibles.
- b) Aplica el algoritmo al ejemplo.
- c) Escoge una codificación para el problema y diseña una perturbación para esa codificación.

Ejercicio 2. (1.5 puntos)

Consideramos tres funciones $f_1(x,y) = 4x^3y$, $f_2(x,y)=8x-3y$, $f_3(x,y) = \text{sen}(x-y)$. Plantea el modelo o modelos matemáticos que consideres oportuno para obtener una solución factible que cumpla lo siguiente: exigimos que la primera función sea al menos 100, querríamos que la segunda función sea exactamente 300 y queremos maximizar la tercera función. Nos importa un poco más maximizar la tercera función, pero no mucho más que el resto de facetas. Las soluciones factibles del problema son las del conjunto $S = \{ (x,y) \in \mathbb{R}^2 / x + y + z = 30, 2x + 3y + z \geq 100 \}$.

Ejercicio 3. (1.5 puntos)

Consideramos un problema con el siguiente conjunto de oportunidades, donde el vértice de la intersección de las rectas es (1.65, 1.41). Consideramos las funciones $f_1(x,y) = (x+1)^2 + y^2$ (maximizar) y $f_2(x,y) = x-y$ (minimizar).



- Calcula la matriz de pagos.
- Plantea el modelo o modelos usando el método de las epsilon-restricciones que proporciona una solución eficiente que no sean las de la matriz de pagos. No lo(s) resuelvas.

Ejercicio 4. (4 puntos) Con ordenador la 2ª parte

Una empresa produce 3 tipos de productos de limpieza (por filas en la tabla siguiente), utilizando ácido cítrico. Los datos de cuánto ácido (gramos) se utiliza para cada litro de producto (requerimiento), la disponibilidad del ácido y el precio de venta de cada producto están en la tabla

	Ácido cítrico	Precio venta (€ por litro)
Productos		
Antical	50	5
Antigrasa	60	3
Friegasuelos	30	8
Disponibilidad (kilos)	250	----

Además, la venta de los dos primeros productos debe ser al menos de 4 litros.

Se deben maximizar ingresos.

- a) Los requerimientos de ácido cítrico son en realidad estocásticos, siguen una $U(40,60)$, $U(50,70)$ y $U(20,40)$, respectivamente. Modeliza matemáticamente el problema con K escenarios, de manera que la solución sea factible para todos los escenarios y se maximice la esperanza del ingreso. La función objetivo y las restricciones tienen que estar modelizadas con sumatorios.
- b) Modeliza con Lingo avanzado el apartado a), inventándote 5 escenarios. Escríbelo en papel.
- c) Imagina que resuelves b) con 2 tandas distintas de 5 escenarios, obteniendo dos soluciones óptimas diferentes. Tenemos que escoger entre las dos soluciones, ¿cómo lo harías para escoger entre ellas? No lo hagas, simplemente explica cómo escogerías entre ellas.

Parte de ordenador

RECUERDA PONER EN EL LINGO ANTES DE EMPEZAR:

SOLVER - OPTIONS – GENERAL SOLVER – VARIABLES ASSUMED NON-NEGATIVE
SOLVER - OPTIONS – GLOBAL SOLVER – USE GLOBAL SOLVER

- d) Resuelve el problema b) y proporciona la solución óptima y el valor óptimo. Sube el fichero de Lingo avanzado al aula virtual.
- e) Ahora trabajamos con el problema original determinista, pero incluyendo tolerancias en la función objetivo y en las restricciones. Las tolerancias en las restricciones son del 10%, el valor completamente satisfactorio y la tolerancia para la función objetivo escógelas tú de manera congruente. Resuélvelo con Lingo y proporciona la información que consideres oportuna, utilizando el contexto del problema. No es necesario que sea con Lingo avanzado. Sube el fichero de Lingo al aula virtual.