

Ejercicios Programación Lineal

1. Maximizar $F(x, y) = x + 2y$ sujeta a:
$$\begin{cases} x + y \leq 19 \\ 4x - 3y \leq -15 \\ 5x + 2y \geq 33 \end{cases}$$
2. Un club de jubilados quiere organizar un viaje para 200 socios. Contratan una agencia que dispone de 4 microbuses de 25 plazas y 5 autobuses de 50 plazas, pero sólo dispone de 6 conductores. El alquiler de los autobuses es de 160 euros por día y el de los microbuses, 70 euros día. Minimizar el coste.
3. Un fabricante de coches lanza una oferta especial en dos de sus modelos, ofreciendo el modelo A a un precio de 15000 euros y el modelo B en 20000 euros. La oferta está limitada por las existencias, que son 20 coches del modelo A y 10 del B. Por otra parte, para cubrir los gastos de la campaña, los ingresos obtenidos deben ser de al menos 6000 euros.
 - a) Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.
 - b) ¿Cuántos coches deberá vender de cada modelo para maximizar sus ingresos? ¿Cuál es su importe?.
4. Una casa empaedora de alimentos recibe diariamente 700 kg de café del tipo C y 800 kg de café del tipo K. Hace con ellos dos mezclas. La del tipo A que consta de 2 partes de café del tipo C y 1 de café del tipo K y la mezcla del tipo B que lleva una parte del tipo C y 2 del K. En la mezcla A se ganan 0'22 euros por kilo y en la B 0'26 euros por kilo.

Halla la cantidad de mezcla que debe hacer de cada tipo para que la ganancia sea máxima.
5. Un pastelero fabrica dos tipos de tartas Suprema y Especial, para las que usa tres ingredientes A, B y C. dispone de 150 kg de A, 90 kg de B y 150 kg de C. Para fabricar tartas Supremas mezcla 1 kg de A, 1 kg de B y 2 kg de C, y para la Especial necesita 5 kg de A, 2 kg de B y 1 kg de C.
 - a) La tarta Suprema produce 6 euros de beneficio y la Especial 15 euros. Calcula el nº de tartas de cada clase que se deben fabricar para maximizar los ingresos.
 - b) Si la tarta Suprema produce 9 euros de beneficios, qué beneficio deberá producir la Especial para que una solución óptima sea fabricar 60 tartas Supremas y 15 Especiales.
6. Una empresa de alimentación fabrica dos tipos de pizzas: N y E. Cada pizza N se hace con 1 kg de masa y 0'25 kg de recubrimiento y su venta rinde 1'5 euros. Cada pizza E necesita 1 kg de masa y 0'5 kg de recubrimiento y rinde 2'5 euros en beneficios.

La empresa dispone diariamente de 150 kg de masa y 50 kg de recubrimiento, y no puede vender más de 125 pizzas de cada clase.

¿Cuántas pizzas N y E debe fabricar y vender para maximizar los beneficios?.
7. Un comerciante dispone de 500 jamones, 400 botellas de vino y 225 bolas de queso con las que confeccionar dos lotes de regalo A y B. El lote A lleva 1 jamón y dos botellas de vino, y el B lleva dos jamones, 1 botella de vino y una bola de queso.

El lote A produce 12 euros de beneficio y el B 18. ¿Cuántas unidades ha de fabricar de cada lote para maximizar los beneficios? ¿Qué beneficio obtiene?.
8. Un hotel tiene capacidad máxima para 108 personas y admite a adultos y a niños. Quiere que, como mínimo, 48 personas sean adultos, y admite al menos un niño por cada 2 adultos. Si a los niños les hace un descuento de un tercio sobre el precio que cobra a los adultos, ¿cuántos adultos y cuántos niños admitirá para obtener el máximo beneficio?.

9. En una cadena de TV se ha detectado que un programa A con 20 minutos de información y 1 minuto de publicidad capta 30000 espectadores, mientras que otro programa B con 10 minutos de información y 1 de publicidad capta 10000 espectadores.

En un determinado período se decide dedicar un máximo de 80 minutos a información y 6 minutos a publicidad. Si se desea que el n° de espectadores sea máximo, ¿cuántas veces deberán aparecer los programas A y B anteriores?.

10. La compañía aérea Let-Al S.A. tiene comprometido un viaje a Ibiza para 900 pasajeros. Esta empresa tiene aviones pequeños con capacidad para 150 pasajeros y medianos, con capacidad para 200 personas. Debido a compromisos anteriores, sólo pueden disponer de 3 aviones medianos. Desplazar a Ibiza un avión pequeño cuesta 6000 euros y un avión mediano 8000 euros.

Un avión pequeño necesita 6 tripulantes y uno mediano 8. Actualmente la empresa tiene 48 tripulantes activos. Minimizar el coste.

11. La tabla de costes, en euros, de un determinado producto es:

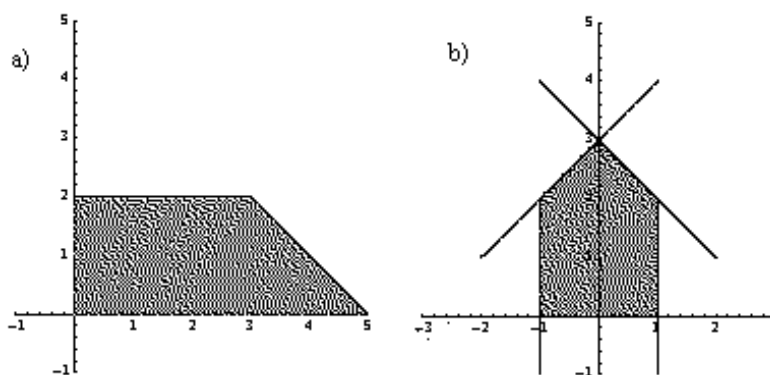
Envíos	Hasta C1	Hasta C2	Hasta C3
Desde P1	3	2'5	4
Desde P2	3'5	2	3'5

Si en P1 se producen 10000 unidades y en P2 7000 y las necesidades de C1, C2 y C3 son 6000, 7000 y 4000 unidades, ¿cómo hay que distribuir la producción para minimizar los costes de transporte?.

12. Se necesita una dieta que proporcione a un animal 3000 calorías y 80 unidades de proteínas al día. en el mercado hay dos alimentos A y B. El A cuesta 0'2 euros por kg y cada kg contiene 600 calorías y 2 unidades de proteína, y el B cuesta 0'1 euros por kg y cada kg contiene 50 calorías y 8 unidades de proteína.

Formula y resuelve el problema de determinar la combinación necesaria de alimentos A y B para que se satisfaga la dieta minimizando el coste.

13. Determine, mediante un sistema de inecuaciones lineales, la regiones factibles siguientes:



14. Una empresa fabrica dos tipos de almohadas. Producir una almohada cara cuesta 120 euros y se vende a 300 euros, mientras que una almohada barata cuesta 50 euros y se vende a 180 euros.

La compañía no puede fabricar más de 300 almohadas al mes y no puede gastar más de 2500 euros al mes en su producción.

Si la compañía ha de fabricar al menos 50 almohadas de cada tipo, ¿cuántas ha de fabricar de cada clase para maximizar sus beneficios?.

15. Un frutero necesita 16 cajas de naranjas, 5 de plátanos y 20 de manzanas. Dos mayoristas pueden suministrarle para satisfacer sus necesidades, pero sólo venden la fruta en contenedores completos. El mayorista A envía en cada contenedor 8 cajas de naranjas, 1 de plátanos y 2 de manzanas. El mayorista B envía en cada contenedor 2 cajas de naranjas, una de plátanos y 7 de manzanas. Sabiendo que el mayorista A se encuentra a 150 km de distancia y el mayorista B a 300 km, calcular cuántos contenedores habrá de comprar a cada mayorista, con objeto de ahorrar tiempo y dinero, reduciendo al mínimo la distancia de lo solicitado.
16. Una compañía tiene dos minas: la mina A produce diariamente 1 tonelada de carbón de antracita de alta calidad, 2 toneladas de carbón de calidad media y 4 toneladas de carbón de baja calidad; la mina B produce 2 toneladas de cada una de las tres clases. La compañía necesita 70 toneladas de carbón de alta calidad, 130 de calidad media y 150 de baja calidad. Los gastos diarios de la mina A ascienden a 150 euros y los de la mina B a 200 euros.
¿Cuántos días deberán trabajar en cada mina para que la función de coste sea mínima?
17. Imaginemos que las necesidades semanales mínimas de una persona en proteínas, hidratos de carbono y grasas son, respectivamente, 8, 12 y 9 unidades. Supongamos que debemos obtener un preparado con esa composición mínima mezclando dos productos A y B, cuyos contenidos por Kg son los que se indican en la siguiente tabla:

	Proteínas	Hidratos	Grasas	Coste/kg(euros)
A	2	6	1	6
B	1	1	3	4

- a) ¿Cuántos Kg de cada producto deberán comprarse semanalmente para que el costo de preparar la dieta sea mínimo?
- b) ¿Cuántos Kg de cada producto deberíamos comprar si el precio de A subiera a 10 euros/Kg?
18. En la elaboración de un producto A se necesita una sustancia B. La cantidad de A obtenida es menor o igual que el doble de B utilizada, y la diferencia entre las cantidades del producto B y A no supera los 2 gr. mientras que la suma no debe sobrepasar los 5gr.
Además se utiliza por lo menos 1 gr. de B y se requiere 1 gr. de A. La sustancia A se vende a 500 euros y la B cuesta 400 euros el gramo.
Calcular la cantidad de sustancia B necesaria para que el beneficio sea máximo.
19. Una empresa fabrica dos tipos de tarjetas gráficas, de 16Mb y 32Mb de memoria, respectivamente. Se utilizan dos máquinas que emplean 2 min. en fabricar las de 16Mb y 3 min. en fabricar las de 32Mb. La cadena de montaje sólo puede funcionar, como máximo, 300 minutos diarios.
Además cada máquina tiene una capacidad máxima de fabricación diaria de 125 unidades, entre las cuales no puede haber más de 90 tarjetas de 16Mb ni más de 80 tarjetas de 32Mb, siendo el beneficio neto de las primeras de 45 euros y el de las segundas de 60 euros.
¿Cuántas tarjetas de 16Mb y 32Mb debe fabricar diariamente cada máquina para que el beneficio sea máximo?.
20. Una multinacional farmacéutica desea fabricar un compuesto nutritivo a base de dos productos A y B. El producto A contiene 30% de proteínas, un 1% de grasas y un 10% de azúcares. El producto B contiene un 5% de proteínas, un 7% de grasas y un 10% de azúcares. El compuesto tiene que tener, al menos, 25 g. de proteínas, 6 g. de grasas y 30 g. de azúcares.
El coste del producto A es de 0'06 euros/g. y el de B es de 0'02 pts/g. ¿Cuántos gramos de cada producto debe tener el compuesto para que el coste total sea mínimo?

21. Una compañía minera tiene abiertas dos minas M1 y M2, desde las cuales transporta carbón a dos grupos G1 y G2 de una central térmica. De la mina M1 salen diariamente para la central 800T de antracita y de la mina M2 300T. De las 1100T, 500 tienen que ir hasta el grupo G1 y 600T hasta el grupo G2.
- El coste de cada tonelada transportada de M1 a G1 es de 60 euros, el de M1 a G2 de 80 euros, el de M2 a G1 de 40 euros y el de M2 a G2 de 50 euros.
- ¿Cuántas toneladas hay que transportar desde cada mina hasta cada grupo para que el coste total sea mínimo?.
22. Una asociación agrícola tiene de dos parcelas: la parcela P1 tiene 400 hectáreas de tierra utilizable y dispone de 500 metros cúbicos de agua, mientras la parcela P2 tiene 900 hectáreas de tierra utilizable y dispone de 1200 metros cúbicos de agua.
- Los cultivos aconsejados son: remolacha y algodón.
- La remolacha consume 3 metros cúbicos de agua por hectáreas y tiene un beneficio de 700 euros por hectáreas y el algodón consume 2 metros cúbicos de agua por hectáreas y tiene un beneficio de 500 euros por hectárea.
- Se ha establecido una cuota máxima por hectáreas para cada cultivo: 800 para la remolacha y 600 para el algodón, siendo el porcentaje total de terreno cultivado el mismo en cada parcela.
- Plantear el problema de programación lineal.
23. Una empresa constructora dispone de dos tipos de camiones C1 y C2 y quiere transportar 100T de arena a una obra. Sabiendo que dispone de 6 camiones tipo C1 con capacidad para 15T y con un coste de 40 euros por viaje y de 10 camiones tipo C2 con una capacidad de 5T y con un coste de 30 euros por viaje.
- a) ¿Cuál es el número posible de camiones que puede usar (gráficamente)?.
- b) ¿Cuál es el número posible de camiones que debe usar para que el coste sea mínimo?.
- c) ¿Cuál es el valor de dicho coste?.
24. Un quiosco de prensa vende bolígrafos a 0'20 euros y cuadernos a 0'30 euros. Llevamos 2'40 euros y pretendemos comprar los mismos cuadernos que bolígrafos por lo menos. ¿Cuál será el número máximo de piezas que podemos comprar?.
25. Una compañía aérea dispone de dos tipos de aviones A1 y A2 para cubrir un determinado trayecto. El avión A1 debe hacer más veces el trayecto que el avión A2 pero no puede sobrepasar 120 viajes. Entre los dos aviones deben hacer más de 60 vuelos, pero menos de 200. En cada vuelo, A1 consume 900 litros de combustible y A2 700 litros. En cada viaje del avión A1 la empresa gana 30000 euros y 20000 euros por cada viaje del avión A2.
- a) ¿Cuántos viajes debe hacer cada avión para obtener el máximo de ganancias?.
- b) ¿Cuántos vuelos debe hacer cada avión para que el consumo de combustible sea mínimo?.
26. Un joyero fabrica dos tipos de anillos: los anillos A1 precisan 1g. de oro y 5g. de plata vendiéndolos a 40 euros cada uno. Para los anillos tipo A2 emplea 1,5g. de oro y 1g. de plata y los vende a 50 euros. El joyero dispone en su taller de 750g. de cada metal.
- Calcular cuántos anillos debe fabricar de cada clase para obtener el máximo beneficio.