Programación Lineal en las PAU de Asturias – Matemáticas Aplicadas a las CCSS

Jun 94

x = nº de coches vendidos del modelo A
y = nº de coches vendidos del modelo B

Objetivo: Maximizar Ingresos
Función Objetivo: $I = 1{,}5x + 2y$

$$\begin{cases} x \le 20 \\ y \le 10 \\ x \ge y \\ 1{,}5x + 2y \ge 6 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x \le 20 \\ y \le 10 \\ x - y \ge 0 \\ 3x + 4y \ge 12 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$

Jun 95

x = nº de coches fabricados del modelo básico
y = nº de coches fabricados del modelo de lujo

Objetivo: Maximizar nº total de coches
Función Objetivo: $N = x + y$

$$\begin{cases} x + 1{,}5y \le 60 \\ x \ge y \\ x \le 45 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 2x + 3y \le 120 \\ x - y \ge 0 \\ x \le 45 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$

Sept 95

x = m² plantados de lechuga
y = m² plantados de repollo

Objetivo: Minimizar Tiempo
Función Objetivo: $T = 45x + 50y$

$$\begin{cases} x + y \le 40 \\ y \ge x + 3 \\ 500x + 650y \ge 10000 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y \le 40 \\ -x + y \ge 3 \\ 10x + 13y \ge 200 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$

Jun 96

x = millones de pesetas invertidas en A
y = millones de pesetas invertidas en B

Objetivo: Maximizar el Rendimiento
Función Objetivo: $R = 0{,}09x + 0{,}12y$

$$\begin{cases} x + y \le 10 \\ x \ge 2 \\ x \le 7 \\ x \ge y \\ y \ge 0 \end{cases}$$

Sept 96

x = nº de clientes interesados en la opción A
y = nº de clientes interesados en la opción B

Objetivo: Maximizar Ingresos
Función Objetivo: $I = 50000x + 75000y$

$$\begin{cases} y \ge 8 \\ y \le 12 \\ x + y \le 20 \\ x \ge 0 \end{cases}$$

Jun 97

x = nº de copias vendidas del disco barato

y = nº de copias vendidas del disco caro

Objetivo: Maximizar Ingresos
Función Objetivo: $I = 1750x + 1800y$

$$\begin{cases} y \le 1500 \\ x + y \ge 500 \\ y \ge x \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$

Sept 97

x = Kilos de pienso A en la dieta
y = Kilos de pienso B en la dieta

Objetivo: Minimizar Costes
Función Objetivo: $C = 100x + 150y$

$$\begin{cases} x + y \ge 2 \\ y \ge \frac{1}{2} \\ 100x + 150y \le 300 \\ x \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y \ge 2 \\ 2y \ge 1 \\ 2x + 3y \le 6 \\ x \ge 0 \end{cases}$$

Jun 98	x = nº de unidades producidas de tarta Imperial y = nº de unidades producidas de tarta de Lima **Objetivo**: Maximizar Ingresos Función Objetivo: $I = 1200x + 1500y$	$\begin{cases} \frac{1}{2}x + y \le 10 \\ 8x + 8y \le 120 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + 2y \le 20 \\ x + y \le 15 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$
Sept 98	x = nº de unidades pedidas de películas de estreno y = nº de unidades pedidas de películas nuevas **Objetivo**: Minimizar nº total de películas Función Objetivo: $N = x + y$	$\begin{cases} 760x + 370y \le 94500 \\ x \ge \frac{y}{2} \\ y + \frac{x}{2} \ge 100 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 76x + 37y \le 9450 \\ 2x - y \ge 0 \\ x + 2y \ge 200 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$
Jun 99	x = nº de anuncios en televisión y = nº de cuñas radiofónicas **Objetivo**: Maximizar nº total de actuaciones publicitarias. Función Objetivo: $N = x + y$	$\begin{cases} 1000000x + 100000y \le 1000000 \\ y \ge 50 \\ y \le 100 \\ x \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 10x + y \le 10 \\ y \ge 50 \\ y \le 100 \\ x \ge 0 \end{cases}$
Sept 99	x = nº de traductores de una sola lengua y = nº de traductores de más de una lengua **Objetivo**: Minimizar Gastos Función Objetivo: $G = 200000x + 300000y$	$\begin{cases} x + y \le 50 \\ y \ge 1 \\ x \ge y \\ 400000x + 800000y \le 12000000 \\ x \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y \le 50 \\ y \ge 1 \\ x \ge y \\ x + 2y \le 30 \\ x \ge 0 \end{cases}$
Jun 00	x = nº de unidades de muebles modelo clásico y = nº de unidades de muebles modelo funcional **Objetivo**: Maximizar los Beneficios Función Objetivo: $B = 3x + 2y$	$\begin{cases} x + 2y \le 10 \\ 3x + y \le 15 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$
Sept 00	x = nº de faldas vendidas y = nº de pantalones vendidos **Objetivo**: Maximizar Ingresos Función Objetivo: $I = 3000x + 5000y$	$\begin{cases} x + 2y \le 5000 \\ y \ge 2x \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + 2y \le 5000 \\ -2x + y \ge 0 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$
Jun 01	x = nº de unidades de plantas de interior y = nº de unidades de plantas de exterior **Objetivo**: Minimizar el Precio Función Objetivo: $P = 100x + 200y$	$\begin{cases} x \ge 20 \\ y \ge 30 \\ 60x + 80y \le 4800 \\ 60x + 50y \ge 3000 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x \ge 20 \\ y \ge 30 \\ 3x + 4y \le 240 \\ 6x + 5y \ge 300 \end{cases}$
Sept 01	x = nº de préstamos personales y = nº de préstamos hipotecarios **Objetivo**: Maximizar la Comisión Función Objetivo: $C = 40000x + 100000y$	$\begin{cases} y \ge 2 \\ y \le 8 \\ y \le \frac{x}{2} \\ 15000x + 30000y \le 600000 \\ x \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y \ge 2 \\ y \le 8 \\ -x + 2y \le 0 \\ x + 2y \le 40 \\ x \ge 0 \end{cases}$

Jun 02 x = nº de empresas captadas como clientes
y = nº de particulares captados como clientes

Objetivo: Maximizar Ingresos
Función Objetivo: $I = 286x + 179y$

$$\begin{cases} x \geq 20 \\ y \geq 2x \\ x + y \leq 90 \\ y \geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x \geq 20 \\ -2x + y \geq 0 \\ x + y \leq 90 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Sept 02 x = nº de ventas de teléfonos móviles con contrato de alta
y = nº de ventas de teléfonos móviles con tarjeta

Objetivo: Maximizar la Comisión
Función Objetivo: $C = 15x + 10y$

$$\begin{cases} x \leq y \\ x + y \leq 100 \\ 6x \geq 120 + 2y \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x \leq y \\ x + y \leq 100 \\ 3x - y \geq 60 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Jun 03 x = nº de pedidos de trajes de fabricación nacional
y = nº de pedidos de trajes de importación

Objetivo: Minimizar el nº total de trajes
Función Objetivo: $N = x + y$

$$\begin{cases} x \geq 10 \\ x \leq 20 \\ x \geq \dfrac{y}{3} \\ 120x + 200y \leq 3600 \\ y \geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x \geq 10 \\ x \leq 20 \\ 3x - y \geq 0 \\ 3x + 5y \leq 90 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Sept 03 x = nº de autobuses contratados
y = nº de microbuses contratados

Objetivo: Minimizar el nº total de vehículos
Función Objetivo: $N = x + y$

$$\begin{cases} x \leq 16 \\ y \leq 10 \\ y \geq \dfrac{20}{100}(x + y) \\ 50x + 25y \geq 450 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x \leq 16 \\ y \leq 10 \\ -x + 4y \geq 0 \\ 2x + y \geq 18 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Jun 04 x = nº de cámaras de vigilancia
y = nº de alarmas

Objetivo: Maximizar el nº total de dispositivos
Función Objetivo: $N = x + y$

$$\begin{cases} x \geq 6 \\ x \leq 15 \\ y \geq 6 \\ 1000x + 500y \leq 36000 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x \geq 6 \\ x \leq 15 \\ y \geq 6 \\ 2x + y \leq 72 \end{cases}$$

Sept 04 x = nº de ordenadores portátiles a comprar
y = nº de ordenadores de sobremesa a comprar

1er **Objetivo**: Maximizar el nº total de ordenadores
Función Objetivo: $N = x + y$

2º Objetivo: Minimizar el nº de portátiles
Función Objetivo: $P = x$

$$\begin{cases} x + y \geq 30 \\ x \geq \dfrac{10}{100}(x + y) \\ 2000x + 1000y \leq 88000 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y \geq 30 \\ 9x - y \geq 0 \\ 2x + y \leq 88 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Jun 05 x = nº de sindicalistas
y = nº de independientes

Objetivo: Maximizar nº de independientes
Función Objetivo: $N = y$

$$\begin{cases} x + y \geq 10 \\ x + y \leq 20 \\ x \geq \dfrac{40}{100}(x + y) \\ y \geq \dfrac{x}{4} \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y \geq 10 \\ x + y \leq 20 \\ 3x - 2y \geq 0 \\ -y + 4y \geq 0 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Sept 05

x = nº de paquetes de café normal
y = nº de paquetes de café descafeinado

1er Objetivo: Maximizar el nº paquetes de café descafeinado
Función Objetivo: $D = y$

2º Objetivo: Maximizar el nº paquetes de café normal
Función Objetivo: $N = x$

$$\begin{cases} x+y \le 210 \\ y \ge \dfrac{20}{100}x \\ x \ge 2y \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x+y \le 210 \\ -x+5y \ge 0 \\ x-2y \ge 0 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$

Jun 06

x = nº de aulas pequeñas habilitadas
y = nº de aulas grandes habilitadas

1er Objetivo: Minimizar el nº de aulas pequeñas
Función Objetivo: $P = x$

2º Objetivo: Maximizar la capacidad total
Función Objetivo: $C = 60x + 120y$

$$\begin{cases} x+y \ge 8 \\ y \le \dfrac{25}{100}(x+y) \\ y \ge 1 \\ x \le 15 \\ x \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x+y \ge 8 \\ -x+4y \le 0 \\ y \ge 1 \\ x \le 15 \\ x \ge 0 \end{cases}$$

Sept 06

x = litros de gasóleo A pedidos
y = litros de gasóleo B pedidos

Objetivo: Minimizar el Coste del pedido
Función Objetivo: $C = 0{,}9x + 0{,}7y$

$$\begin{cases} x \ge 1000 \\ y \le 3600 \\ x+y \ge 5000 \\ y \ge 1000 + x \\ y \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x \ge 1000 \\ y \le 3600 \\ x+y \ge 5000 \\ -x+y \ge 1000 \\ y \ge 0 \end{cases}$$

Jun 07

x = nº de empleados con contrato eventual
y = nº de empleados con contrato fijo

1er Objetivo: Maximizar el nº total de contratados
Función Objetivo: $N = x + y$

2º Objetivo: Minimizar el nº de contratos eventuales
Función Objetivo: $E = x$

$$\begin{cases} 8x+15y \le 480 \\ y \ge 10 \\ y \le 24 \\ x \le y+14 \\ x \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 8x+15y \le 480 \\ y \ge 10 \\ y \le 24 \\ x-y \le 14 \\ x \ge 0 \end{cases}$$

Sept 07

x = m^2 dedicados a aparcamiento
y = m^2 dedicados al área recreativa

1er Objetivo: Maximizar el Coste
Función Objetivo: $C = 15x + 45y$

2º Objetivo: Maximizar los m^2 de aparcamiento
Función Objetivo: $A = x$

$$\begin{cases} x+y \le 1100 \\ y \ge 150 \\ x \ge y+300 \\ x \le y+700 \\ x \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x+y \le 1100 \\ y \ge 150 \\ x-y \ge 300 \\ x-y \le 700 \\ x \ge 0 \end{cases}$$

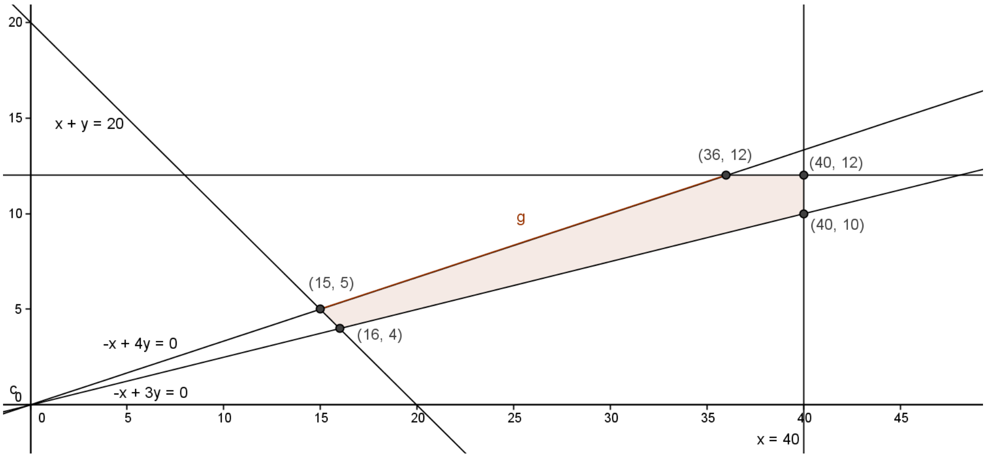
Jun 08 Para dotar de mobiliario urbano a cierta zona de una ciudad, se quiere colocar al menos 20 piezas entre farolas y jardineras. Hay 40 farolas y 12 jardineras disponibles. Se pretende que el número de jardineras colocadas no sea superior a una tercera parte del de farolas colocadas, pero de forma que por lo menos un 20% de las piezas que se coloquen sean jardineras.

(a) ¿Qué combinaciones de piezas de cada tipo se pueden colocar? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

(b) ¿Qué combinación hace que la diferencia entre el número de farolas y de jardineras colocadas sea mayor? ¿Es la combinación donde más piezas de mobiliario se colocan?

x = nº de farolas colocadas
y = nº de jardineras colocadas

$$\begin{cases} x + y \geq 20 \\ x \leq 40 \\ y \leq 12 \\ y \leq \dfrac{x}{3} \\ y \geq \dfrac{20}{100}\cdot(x+y) \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y \geq 20 \\ x \leq 40 \\ y \leq 12 \\ -x + 3y \leq 0 \\ -x + 4y \geq 0 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$



1[er] **Objetivo**: Maximizar la diferencia entre farolas y jardineras

Función Objetivo: $D = x - y$

$(16,4) \rightarrow D = 16 - 4 = 12$

$(40,10) \rightarrow D = 40 - 10 = 30$

$(40,12) \rightarrow D = 40 - 12 = 28$

$(36,12) \rightarrow D = 36 - 12 = 24$

$(15,5) \rightarrow D = 15 - 5 = 5$

La mayor diferencia (30) se consigue poniendo 40 farolas y 10 jardineras.

2º Objetivo: Maximizar el nº total de piezas colocadas

Función Objetivo: $N = x + y$

$(16,4) \rightarrow N = 16 + 4 = 20$

$(40,10) \rightarrow N = 40 + 10 = 50$

$(40,12) \rightarrow N = 40 + 12 = 52$

$(36,12) \rightarrow P = 36 + 12 = 48$

$(15,5) \rightarrow N = 15 + 5 = 20$

No, se colocarían más piezas (52 piezas) poniendo 40 farolas y 12 jardineras

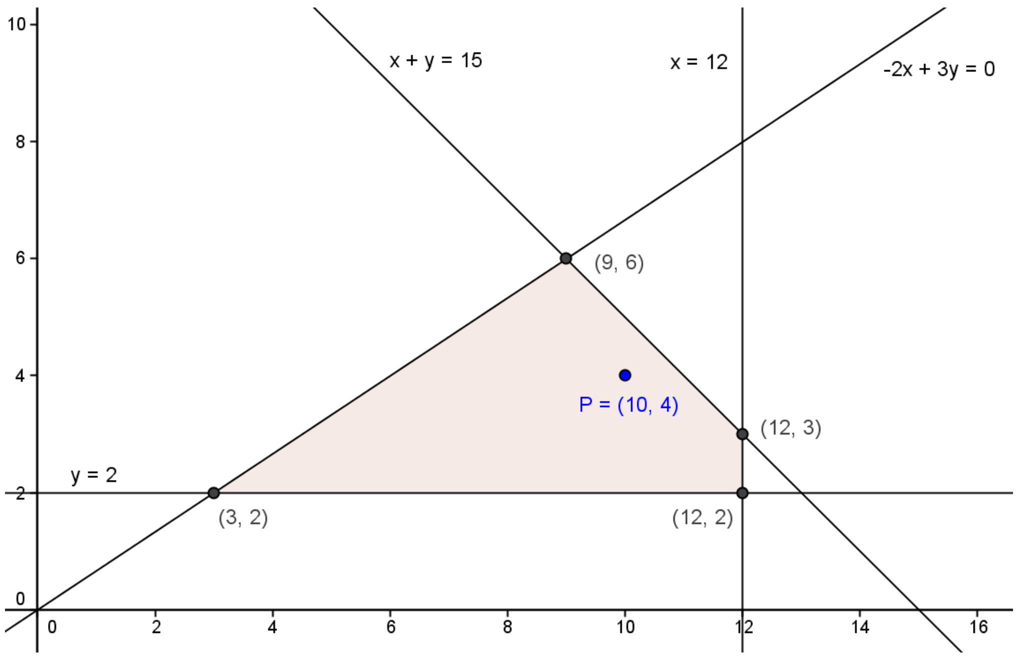
Sept 08 Una promotora pretende diseñar una urbanización con a lo sumo 15 edificaciones, entre chalets y bloques de pisos. Los bloques de pisos no deberían ser más de un 40% de las edificaciones que se construyan. La urbanización tendría como mucho 12 chalets y como poco 2 bloques de pisos.

(a) ¿Qué combinaciones de cada tipo de vivienda son posibles? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones. ¿Podría construir 10 chalets y 4 bloques de pisos?

(b) ¿Qué combinación hace mayor la diferencia entre el número de chalets y de bloques de pisos?

X = nº de chalets
Y = nº de bloques de pisos

$$\begin{cases} x+y\le 15 \\ y \le \dfrac{40}{100}\cdot(x+y) \\ x\le 12 \\ y\ge 2 \\ x\ge 0 \\ y\ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x+y\le 15 \\ -2x+3y\le 0 \\ x\le 12 \\ y\ge 2 \\ x\ge 0 \\ y\ge 0 \end{cases}$$



Pueden construirse 10 chalets y 4 bloques de pisos porque el punto P(10, 4) pertenece a la región factible, como se ve en el gráfico.

Objetivo: Maximizar la diferencia entre chalets y pisos
Función Objetivo: $D = x - y$

$(3,2)\rightarrow D = 3-2 = 1$

$(12,2)\rightarrow D = 12-2 = 10$

$(12,3)\rightarrow D = 12-3 = 9$

$(9,6)\rightarrow D = 9-6 = 3$

La mayor diferencia (10) se consigue construyendo 12 chalets y 2 bloques de pisos.

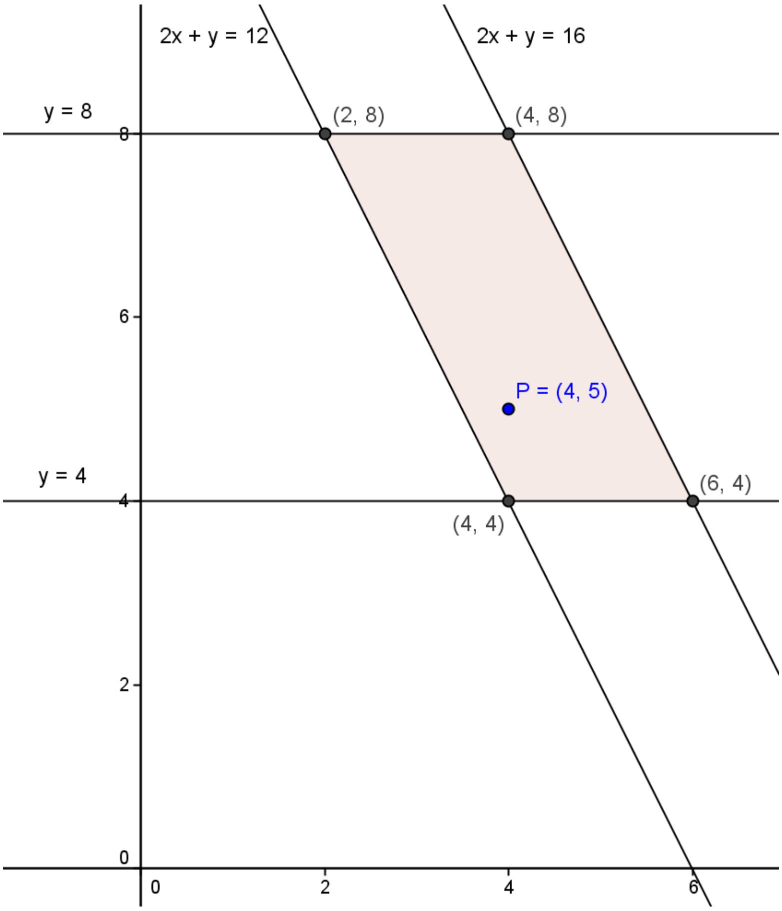
Jun 09 Una ONG va a realizar un envío compuesto de lotes de alimentos y de medicamentos. Como mínimo se han de mandar 4 lotes de medicamentos, pero por problemas de caducidad no pueden mandarse más de 8 lotes de estos medicamentos. Para realizar el transporte se emplean 4 contenedores para cada lote de alimentos y 2 para cada lote de medicamentos. El servicio de transporte exige que al menos se envíe un total de 24 contenedores, pero que no se superen los 32.

(a) ¿Qué combinaciones de lotes de cada tipo pueden enviarse? Plantea el problema y representa gráficamente las soluciones. ¿Pueden enviarse 4 lotes de alimentos y 5 de medicamentos?

(b) Si la ONG quiere maximizar el número total de lotes enviados ¿qué combinación debe elegir?

X = nº de lotes de alimentos
Y = nº de lotes de medicamentos

$$\begin{cases} y \geq 4 \\ y \leq 8 \\ 4x+2y \geq 24 \\ 4x+2y \leq 32 \\ x \geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y \geq 4 \\ y \leq 8 \\ 2x+y \geq 12 \\ 2x+y \leq 16 \\ x \geq 0 \end{cases}$$



Pueden enviarse 4 lotes de alimentos y 5 lotes de medicamentos porque el punto P(4, 5) pertenece a la región factible, como se ve en el gráfico.

Objetivo: Maximizar el nº total de lotes
Función Objetivo: $N = x + y$

$(4,4) \rightarrow N = 4+4 = 8$

$(6,4) \rightarrow N = 6+4 = 10$

$(4,8) \rightarrow N = 4+8 = 12$

$(2,8) \rightarrow N = 2+8 = 10$

Se maximizará (12) el número total de lotes enviando 4 de alimentos y 8 de medicamentos.

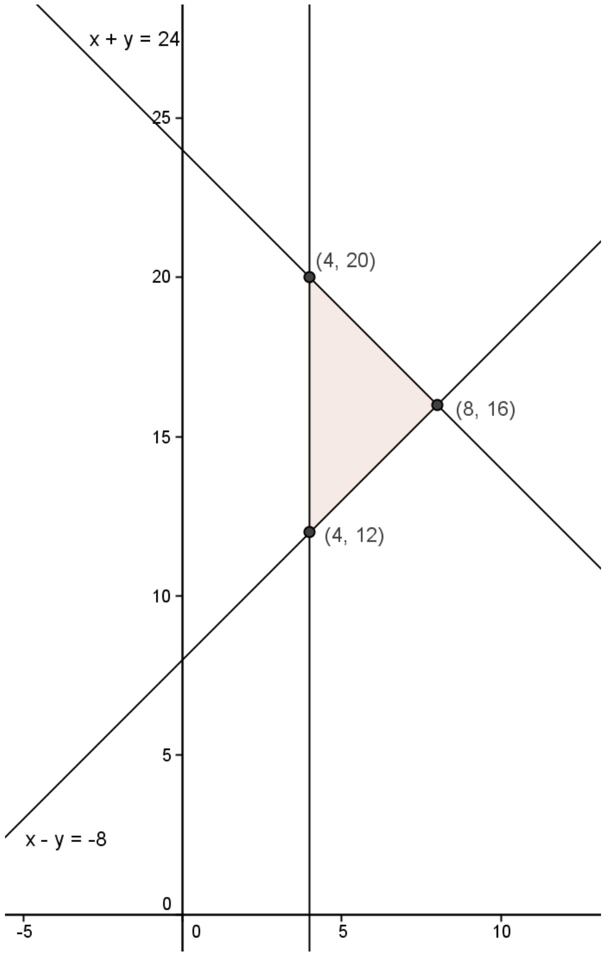
Sept 09 Para cubrir las nuevas necesidades de un centro hospitalario en los servicios de corta estancia y planta se quiere asignar un máximo de 24 auxiliares de enfermería. En corta estancia debería haber al menos 4. Como poco, tiene que haber 8 auxiliares más en planta que en corta estancia.

(a) ¿Qué combinaciones de auxiliares para cada tipo de servicio se pueden asignar? Plantea el problema y representa gráficamente las soluciones.

(b) ¿Cuál es la combinación con menos personal? ¿cuál asigna más auxiliares en corta estancia?

X = nº de auxiliares en servicio de corta estancia
Y = nº de auxiliares en servicio de planta

$$\begin{cases} x+y \le 24 \\ y \ge x+8 \\ x \ge 4 \\ y \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x+y \le 24 \\ -x+y \ge 8 \\ x \ge 4 \\ y \ge 0 \end{cases}$$



1er Objetivo: Minimizar el nº total de auxiliares

$$N = x+y$$
$$(4,12) \rightarrow N = 4+12 = 16$$
$$(8,16) \rightarrow N = 8+16 = 24$$
$$(4,20) \rightarrow N = 4+20 = 24$$

Minimizará (16) el personal combinando 4 auxiliares en servicio de corta estancia y 12 en planta.

2º Objetivo: Maximizar el nº de auxiliares de corta estancia

Función Objetivo: $C = x$

$$(4,12) \rightarrow C = 4$$
$$(8,16) \rightarrow C = 8$$
$$(4,20) \rightarrow C = 4$$

Maximizará (8) el número de auxiliares en servicio de corta estancia combinando 4 de ellos con 12 en planta.

Jun 10
Fase general

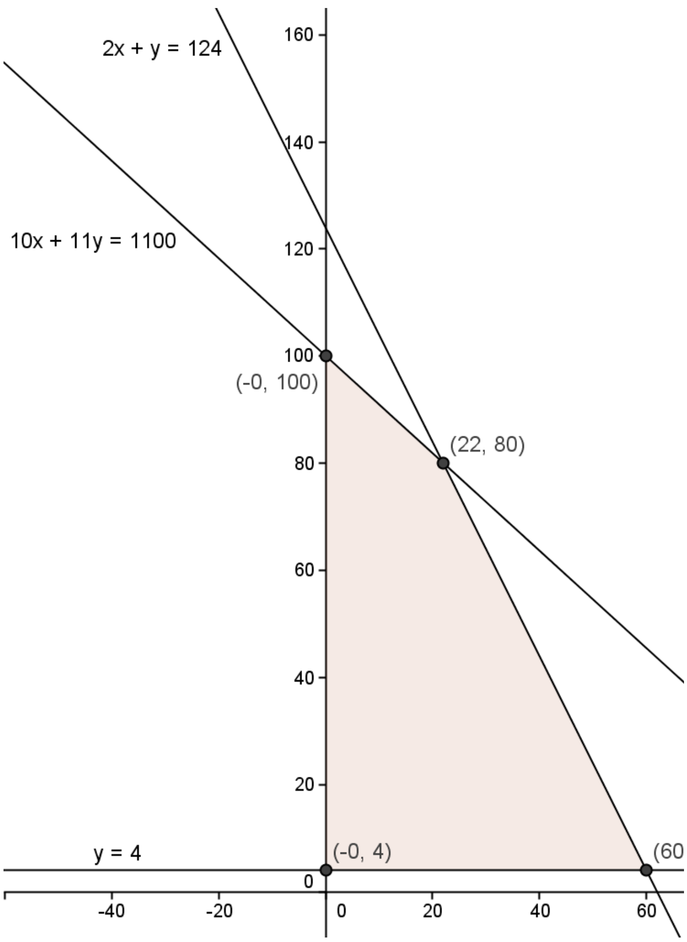
Fabada Móvil sólo comercializa dos platos: fabada tradicional y light. Cada ración de fabada tradicional lleva 100 g de fabes y 100 g de compango, mientras que cada ración de fabada light lleva 110 g de fabes y 50 g de compango. Cada día *Fabada Móvil* dispone de 11000 g de fabes y de 6200 g de compango. Tiene un cliente fijo que compra cada día 4 raciones de fabada light y que *Fabada Móvil* se ha comprometido a abastecer.

a) ¿Cuántas raciones de cada tipo puede preparar *Fabada Móvil* en un día para cumplir con todos los requerimientos anteriores? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) ¿Cuántas raciones de cada tipo debería preparar para maximizar el número total de raciones de fabada que puede poner a la venta? ¿cuántas tendría que preparar para maximizar el número de raciones de fabada tradicional que puede poner a la venta?

X = nº de raciones de fabada tradicional
Y = nº de raciones de fabada light

$$\begin{cases} y \ge 4 \\ 100x + 110y \le 11000 \\ 100x + 50y \le 6200 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y \ge 4 \\ 10x + 11y \le 1100 \\ 2x + y \le 124 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$



1^er^ Objetivo: Maximizar el nº total de raciones

$N = x + y$

$(0,4) \rightarrow N = 0 + 4 = 4$

$(60,4) \rightarrow N = 60 + 4 = 64$

$(22,80) \rightarrow N = 22 + 80 = 102$

$(0,100) \rightarrow N = 0 + 100 = 100$

Maximizará (N=102) el número total de fabadas preparando 22 tradicionales y 80 light.

2º Objetivo: Maximizar el nº de raciones de fabada tradicional

Función Objetivo: $T = x$

$(0,4) \rightarrow T = 0$

$(60,4) \rightarrow T = 60$

$(22,80) \rightarrow T = 22$

$(0,100) \rightarrow T = 0$

Maximizará (T = 60) el número de fabadas tradicionales preparando 60 tradicionales y 4 light.

Jun 10
Fase general

En una determinada empresa, se elige energía eólica o energía eléctrica al principio de cada día para el funcionamiento de una máquina que fabrica coches y motos de juguete. Los días que está con eólica la máquina fabrica 20 coches y 10 motos. Los días que está con eléctrica fabrica 40 coches y 90 motos. La empresa recibe el pedido de un cliente que desea al menos 360 coches y al menos 600 motos y que tiene que ser abastecido como mucho en 20 días.

a) ¿Cuántos días deberá utilizar cada tipo de energía para abastecer a dicho cliente cumpliendo los plazos establecidos? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) Si a la empresa le cuesta 1000 euros cada día que utiliza la energía eólica y 2500 euros cada día que utiliza la eléctrica, ¿cuántos días debe utilizar cada una para minimizar sus gastos? ¿y para abastecer al cliente lo antes posible?

x = nº de días utilizando energía eólica
y = nº de días utilizando energía eléctrica

$$\begin{cases} 20x+40y\geq 360 \\ 10x+90y\geq 600 \\ x+y\leq 20 \\ x\geq 0 \\ y\geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x+2y\geq 18 \\ x+9y\geq 60 \\ x+y\leq 20 \\ x\geq 0 \\ y\geq 0 \end{cases}$$

1er Objetivo: Minimizar Gastos
Función Objetivo: $G=1000x+2500y$

2ª Objetivo: Minimizar el nº de días de abastecimiento
Función Objetivo: $D=x+y$

Jun 10
Fase específica

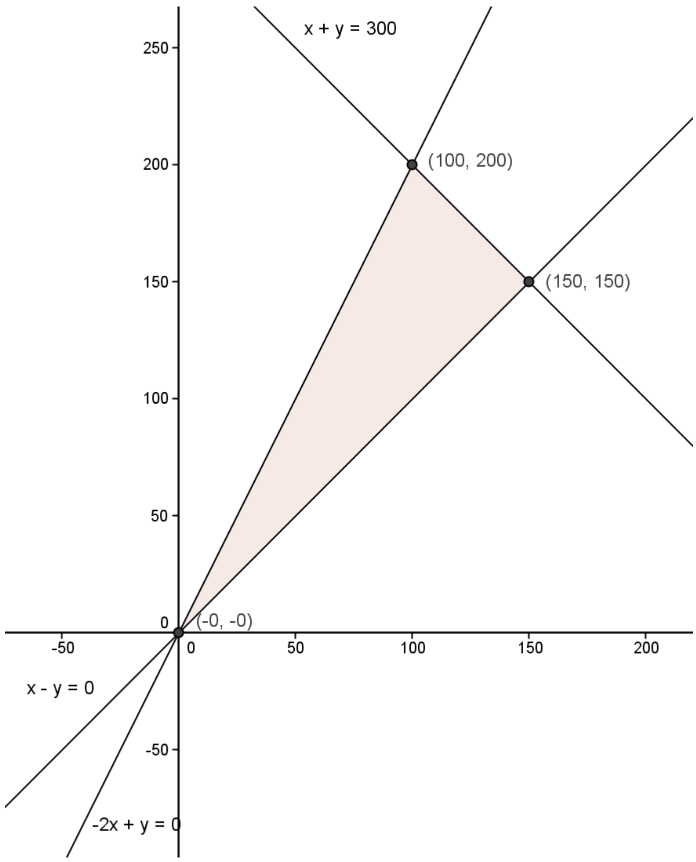
El aforo máximo de un circo es de 300 personas. Se exige que cada niño vaya acompañado al menos de un adulto. Por otro lado, una subvención recibida obliga a que el número de adultos entre el público sea como mucho el doble que el de niños. El circo gana 30€ por adulto y 15€ por niño.

a) ¿Cuántas entradas de adulto y cuántas de niño se podrán vender en total para la próxima sesión? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) ¿Cuántas entradas de cada tipo debe vender el circo para maximizar sus ganancias? ¿y para maximizar el número de niños entre el público?

X = nº de niños
Y = nº de adultos

$$\begin{cases} x+y\leq 300 \\ x\leq y \\ y\leq 2x \\ x\geq 0 \\ y\geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x+y\leq 300 \\ x-y\leq 0 \\ -2x+y\leq 0 \\ x\geq 0 \\ y\geq 0 \end{cases}$$



1er Objetivo: Minimizar Ganancias
Función Objetivo: $G=15x+30y$

$(0,0)\rightarrow G=15\cdot 0+30\cdot 0=0$

$(150,150)\rightarrow G=15\cdot 150+30\cdot 150=6750€$

$(100,200)\rightarrow G=15\cdot 100+30\cdot 200=7500€$

Maximizará (7500€) sus ganancias vendiendo 100 entradas de niños y 200 de adultos.

2ª Objetivo: Maximizar el nº de días
Función Objetivo: $N=x$

$(0,0)\rightarrow N=0$

$(150,150)\rightarrow N=150$

$(100,200)\rightarrow N=100$

Maximizará (150) el número de niños vendiendo 150 entradas de niños y 150 de adultos.

Jun 10
Fase específica

Una mueblería fabrica mesas y sillas. La fabricación de una mesa requiere de 1 hora de corte, 4 horas de ensamble y 3 horas de acabado, generando un beneficio de 100€. La fabricación de una silla requiere de 2 horas de corte, 4 de ensamble y 1 de acabado, generando un beneficio de 50€. Cada día se dispone de un máximo de 14 horas de corte, 32 horas de ensamble y 18 horas de acabado.

a) ¿Cuántos artículos de cada tipo puede fabricar cada día esta mueblería? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) Si vende cuanto produce, ¿cuántos artículos de cada tipo debe fabricar diariamente para maximizar el beneficio? ¿a cuánto asciende dicho beneficio?

x = nº de mesas que debe fabricar diariamente
y = nº de sillas que debe fabricar diariamente

Objetivo: Maximizar los Beneficios
Función Objetivo: $B = 100x + 50y$

$$\begin{cases} x + 2y \le 14 \\ 4x + 4y \le 32 \\ 3x + y \le 18 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + 2y \le 14 \\ x + y \le 8 \\ 3x + y \le 18 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$

Sept 10
Fase general

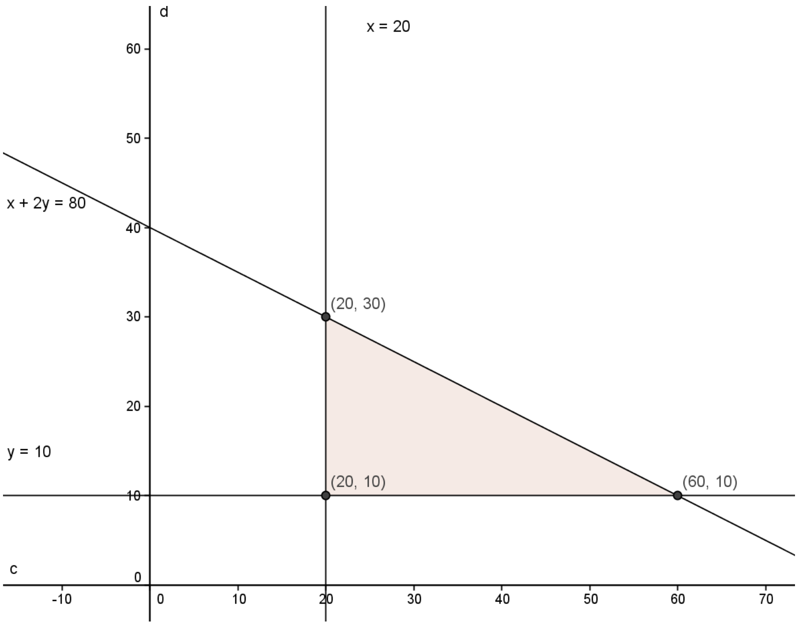
Una empresa de alta confitería elabora tartas y bizcochos especiales, disponiendo de 80 horas cada día para la elaboración de dichos productos. Cada tarta requiere de 1 hora para su elaboración y cada bizcocho requiere de 2 horas. Además debe abastecer a un restaurante que compra todos los días 20 tartas y 10 bizcochos.

a) ¿Cuántos unidades de cada tipo podrá elaborar en un día para cumplir todos los requisitos anteriores? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) Si cada tarta le cuesta a la empresa 15€ y cada bizcocho le cuesta 12€, ¿cuántos productos de cada tipo debe elaborar en un día para minimizar el coste total? ¿y para maximizar el número de productos elaborados?

X = nº de tartas
Y = nº de bizcochos

$$\begin{cases} x \ge 20 \\ y \ge 10 \\ x + 2y \le 80 \end{cases}$$



1er Objetivo: Minimizar Costes
Función Objetivo: $C = 15x + 12y$

$(20,10) \rightarrow C = 15 \cdot 20 + 12 \cdot 10 = 420€$

$(60,10) \rightarrow C = 15 \cdot 60 + 12 \cdot 10 = 1020€$

$(20,30) \rightarrow C = 15 \cdot 20 + 12 \cdot 30 = 660€$

Minimizará los costes (420€) elaborando 20 tartas y 10 bizcochos.

2º Objetivo: Maximizar nº total de productos elaborados
Función Objetivo: $N = x + y$

$(20,10) \rightarrow N = 20 + 10 = 30$

$(60,10) \rightarrow N = 60 + 10 = 70$

$(20,30) \rightarrow N = 20 + 30 = 50$

Maximizará el nº de productos elaborados fabricando 60 tartas y 10 bizcochos.

Sept 10
Fase específica

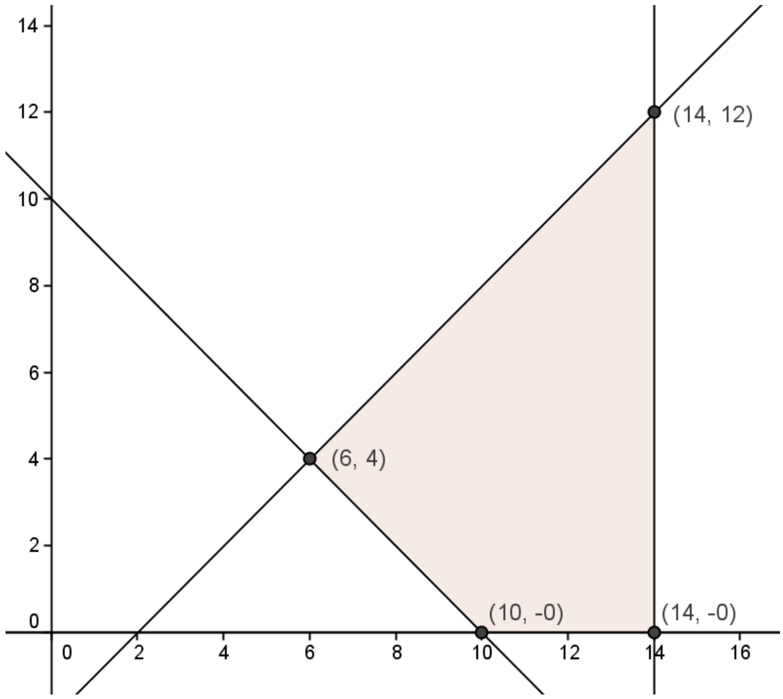
Una empresa especializada organiza un cumpleaños para 10 niños, en el que se van a servir helados y flanes. Puesto que todos los niños tienen que tener postre, el número de helados más el de flanes tiene que ser al menos igual al número de niños en el cumpleaños. El cliente ha exigido que haya al menos 2 helados más que flanes. La empresa dispone como mucho de 14 helados.

a) ¿Cuántas unidades de cada tipo puede servir la empresa para cumplir con todos los requerimientos anteriores? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) Si la empresa cobra al cliente por cada helado 3 euros y por cada flan 2 euros, ¿cuántas unidades de cada tipo deberá servir para maximizar sus ingresos? ¿a cuánto ascenderán dichos ingresos?

X = nº de helados
Y = nº de flanes

$$\begin{cases} x+y\geq 10 \\ x\geq y+2 \\ x\leq 14 \\ x\geq 0 \\ y\geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x+y\geq 10 \\ x-y\geq 2 \\ x\leq 14 \\ x\geq 0 \\ y\geq 0 \end{cases}$$



Objetivo: Maximizar Ingresos
Función Objetivo: $I = 3x + 2y$

$(6, 4) \rightarrow I = 3\cdot 6 + 2\cdot 4 = 26€$
$(10, 0) \rightarrow I = 3\cdot 10 + 2\cdot 0 = 30€$
$(14, 0) \rightarrow I = 3\cdot 14 + 2\cdot 0 = 42€$
$(14, 12) \rightarrow I = 3\cdot 14 + 2\cdot 12 = 66€$

Maximizará sus ingresos sirviendo 14 helados y 12 flanes. Los ingresos serán de 66€.

Junio 11
Fase general

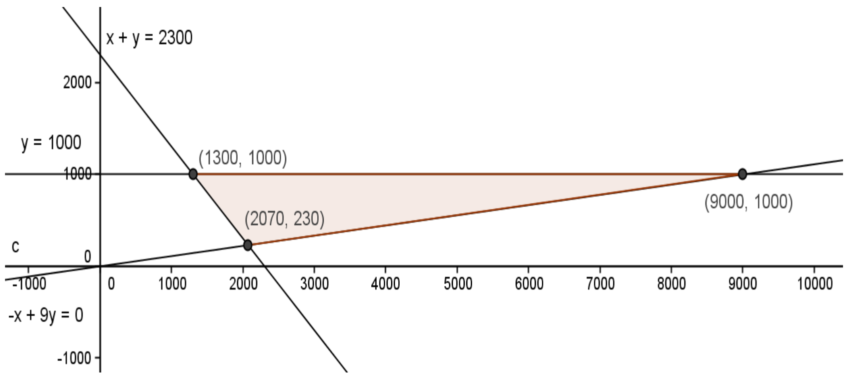
Para que una encuesta sobre política de inmigración sea fiable, se exige que haya al menos 2300 personas entrevistadas, entre españoles y extranjeros, de las cuales como mucho 1000 serán extranjeros y también se exige que los extranjeros sean por lo menos un 10 % del total de personas entrevistadas.

a) ¿Cuántos españoles y cuántos extranjeros pueden ser entrevistados? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) Si el coste estimado de cada entrevista es de 6 euros, ¿cuál sería el máximo coste que podría tener la encuesta? ¿a cuántos españoles se habría entrevistado en dicho caso?

X = nº de entrevistados españoles
Y = nº de entrevistados extranjeros

$$\begin{cases} x+y\geq 2300 \\ y\leq 1000 \\ y\geq \frac{10}{100}(x+y) \\ x\geq 0 \\ y\geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x+y\geq 2300 \\ y\leq 1000 \\ -x+9y\geq 0 \\ x\geq 0 \\ y\geq 0 \end{cases}$$



Objetivo: Maximizar Costes
Función Objetivo: $C = 6(x+y)$

$(1300, 1000) \rightarrow C = 6(1300+1000) = 13800€$
$(9000, 1000) \rightarrow C = 6(9000+1000) = 60000€$
$(2070, 230) \rightarrow C = 6(2070+230) = 13800€$

El coste máximo será de 60 000€ entrevistando a 9 000 españoles y 1 000 extranjeros.

Junio 11 Fase específica

Una compañía minera extrae dos tipos de carbón, hulla y antracita, de forma que todo el carbón extraído es vendido. Por exigencias gubernamentales, debe extraer diariamente al menos el triple de camiones de hulla que de antracita. Además, por la propia infraestructura de la compañía, como mucho se pueden extraer 80 camiones de carbón en un día y al menos 10 de ellos deben ser de antracita.

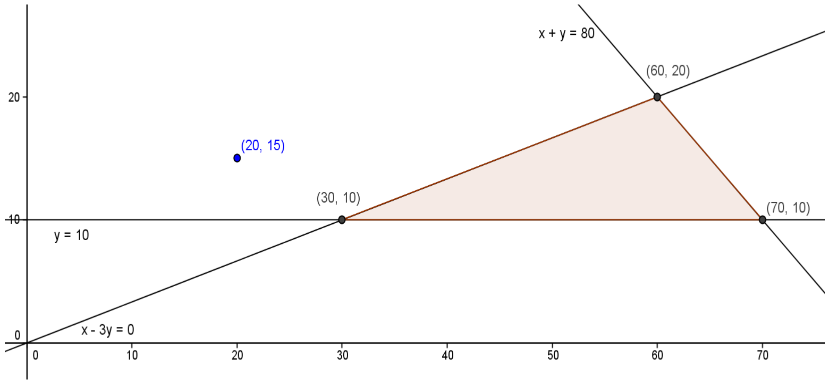
a) ¿Cuántos camiones de cada tipo de carbón se pueden extraer en un día? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones. ¿Podría extraer en un día 20 camiones de hulla y 15 de antracita?

b) Si la ganancia por cada camión de hulla es de 4000€ y por cada camión de antracita es de 6000€, ¿cuántos camiones de cada tipo debería extraer en un día para maximizar sus ganancias?

X = nº de camiones de hulla

Y = nº de camiones de antracita

$$\begin{cases} x \geq 3y \\ x + y \leq 80 \\ x \geq 0 \\ y \geq 10 \end{cases}$$



No se podrían extraer 20 camiones de hulla y 15 de antracita porque ese punto no pertenece a la zona factible.

Objetivo: Maximizar Ganancias

Función Objetivo: $G = 4000x + 6000y$

$(30,10) \rightarrow G = 4000 \cdot 30 + 6000 \cdot 10 = 180000€$

$(70,10) \rightarrow G = 4000 \cdot 70 + 6000 \cdot 10 = 340000€$

$(60,20) \rightarrow G = 4000 \cdot 60 + 6000 \cdot 20 = 360000€$

Se maximizarían las ganancias con 60 camiones de hulla y 20 de antracita.

Junio 11 Fase específica

Un tenista planea su entrenamiento para la próxima temporada. Dispone de 48 horas semanales en las que puede entrenar y debe repartir ese tiempo entre la preparación física y mejorar su técnica. El entrenador le obliga a dedicar al menos 5 horas semanales a la parte física y al menos 30 horas en total, entre preparación física y técnica. Por otra parte, él quiere dedicar al menos el doble de tiempo a la parte técnica que a la preparación física.

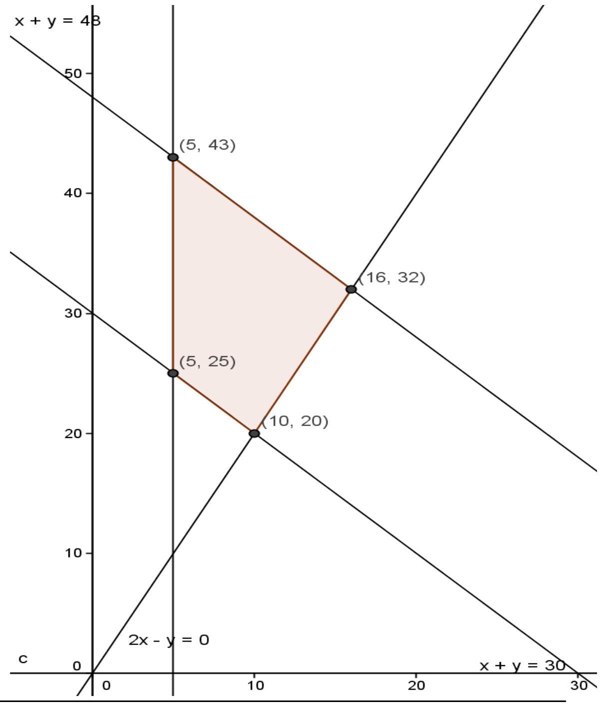
a) ¿Cuántas horas puede dedicar a cada tipo de entrenamiento? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) Si la hora de preparación física le cuesta 50 euros y la de mejora de la técnica 80 euros, ¿cuántos horas debe dedicar a cada tipo de entrenamiento para minimizar el coste? ¿a cuánto ascendería dicho coste?

X = horas semanales de preparación **física**

Y = horas semanales de preparación **técnica**

$$\begin{cases} x + y \leq 48 \\ x \geq 5 \\ x + y \geq 30 \\ y \geq 2x \\ y \geq 0 \end{cases}$$



Objetivo: Minimizar Costes

Función Objetivo: $C = 50x + 80y$

$(10,20) \rightarrow C = 50 \cdot 10 + 80 \cdot 20 = 2100€$

$(16,32) \rightarrow C = 16 \cdot 10 + 80 \cdot 32 = 2720€$

$(5,43) \rightarrow C = 50 \cdot 5 + 80 \cdot 43 = 3690€$

$(5,25) \rightarrow C = 50 \cdot 5 + 80 \cdot 25 = 2250€$

El coste mínimo será de 2 100€ dedicando a 10 horas semanales de preparación física y 20 a la preparación técnica.

Junio 11 Fase específica

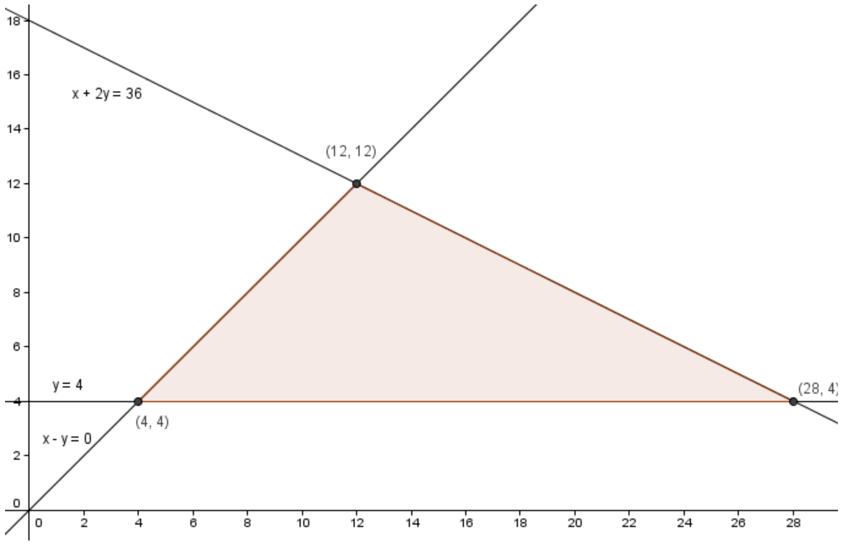
Una costurera dispone de 36 metros de tela para hacer faldas y pantalones. Necesita 1 metro de tela para hacer una falda y 2 metros de tela para hacer un pantalón. Por exigencias del cliente, tiene que hacer al menos la misma cantidad de faldas que de pantalones y al menos 4 pantalones.

a) ¿Cuántas unidades puede hacer de cada prenda? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) Si le cuesta 3 euros cada falda terminada y 9 euros cada pantalón, ¿cuántas unidades debe producir de cada tipo para minimizar los costes? ¿cuánto sería en ese caso el coste total?

X = nº de **faldas**
Y = nº de **pantalones**

$$\begin{cases} x+2y \le 36 \\ x \ge y \\ y \ge 4 \\ x \ge 0 \end{cases}$$



Objetivo: Minimizar Costes
Función Objetivo: $C = 3x + 9y$

$(4,4) \to C = 3\cdot 4 + 9\cdot 4 = 48€$

$(28,4) \to C = 3\cdot 28 + 9\cdot 4 = 120€$

$(12,12) \to C = 3\cdot 12 + 9\cdot 12 = 144€$

El coste mínimo será de 48€ produciendo 4 faldas y 4 pantalones.

Jul 11 Fase general

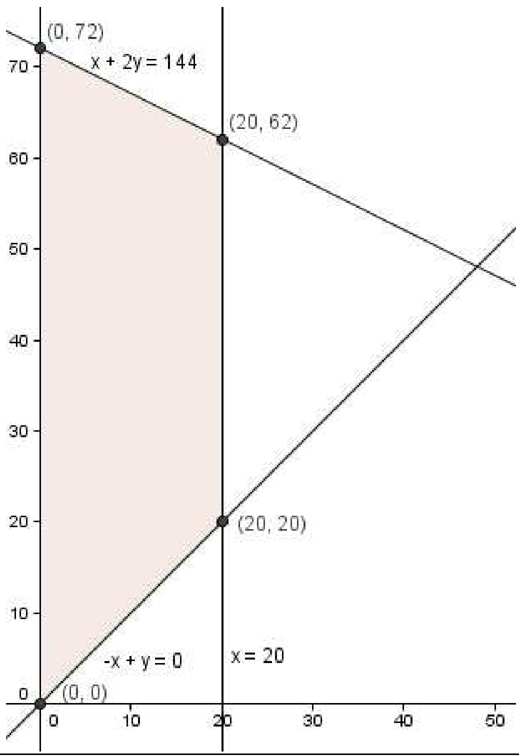
En cierta quesería producen dos tipos de queso: mezcla y tradicional. Para producir un queso mezcla son necesarios 25cl de leche de vaca y otros 25cl de leche de cabra; para producir uno tradicional, sólo hacen falta 50cl de leche de vaca. La quesería dispone de 3600cl de leche de vaca y 500cl de leche de cabra al día. Por otra parte, puesto que los quesos tradicionales gustan más, cada día produce al menos tantos quesos de tipo tradicional como de mezcla.

a) ¿Cuántas unidades de cada tipo podrá producir en un día cualquiera? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) Si la quesería vende todo lo que produce y obtiene un beneficio de 3 euros por cada queso de tipo mezcla y de 4 euros por cada queso de tipo tradicional, ¿cuántas unidades de cada tipo debe producir diariamente para maximizar beneficios? ¿qué beneficio obtiene en ese caso?

X = nº de quesos tipo **mezcla** producidos diariamente
Y = nº de quesos tipo **tradicional** producidos diariamente

$$\begin{cases} 25x+50y \le 3600 \\ 25x \le 500 \\ y \ge x \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases} \to \begin{cases} x+2y \le 144 \\ x \le 20 \\ -x+y \ge 0 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$



Objetivo: Maximizar los Beneficios
Función Objetivo: $B = 3x + 4y$

$(0,0) \to B = 3\cdot 0 + 4\cdot 0 = 0€$

$(20,20) \to B = 3\cdot 20 + 4\cdot 20 = 140€$

$(20,62) \to B = 3\cdot 20 + 4\cdot 62 = 408€$

$(0,72) \to B = 3\cdot 0 + 4\cdot 72 = 284€$

Se maximizarían los beneficios produciendo 20 quesos de mezcla y 62 tradicionales. El beneficio sería de 408€.

Jul 11 Fase específica

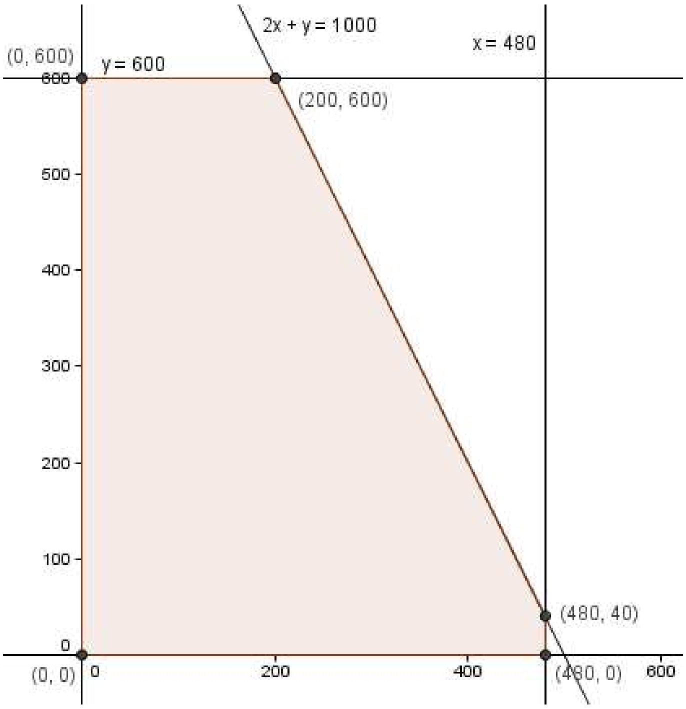
Una fábrica está especializada en dos juguetes: bicicletas y patinetes. Al mes puede fabricar un máximo de 480 bicicletas y 600 patinetes. Para la elaboración de cada bicicleta son necesarias 2 horas de trabajo y para la elaboración de cada patinete es necesaria una hora de trabajo. Se dispone de un máximo de 1000 horas de trabajo al mes.

a) ¿Cuántas bicicletas y patinetes puede fabricar en un mes para cumplir con todos los requerimientos anteriores? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) ¿Cuántas bicicletas y patinetes deberían fabricar para maximizar el número total de juguetes (bicicletas más patinetes) fabricados? ¿cuántos juguetes fabrica en ese caso?

X = nº de bicicletas fabricadas mensualmente
Y = nº de patinetes fabricados mensualmente

$$\begin{cases} x \leq 480 \\ y \leq 600 \\ 2x + y \leq 1000 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$



Objetivo: Maximizar el nº total de juguetes
Función Objetivo: $T = x + y$

$(0, 0) \to T = 0 + 0 = 0$

$(480, 0) \to T = 480 + 0 = 480$

$(480, 40) \to T = 480 + 40 = 520$

$(200, 600) \to T = 200 + 600 = 800$

$(0, 600) \to T = 0 + 600 = 600$

Se fabricarían el mayor número de juguetes haciendo 200 bicicletas y 600 patinetes, lo que hace un total de 800 juguetes.

Jul 11 Fase específica

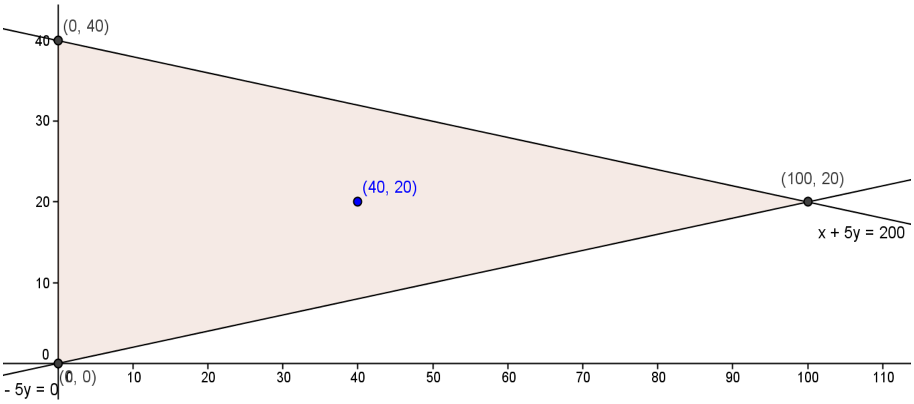
Una nueva granja estudia cuántas gallinas y ocas puede albergar. Cada gallina consume 1Kg de pienso por semana y cada oca 5Kg de pienso por semana. El presupuesto destinado a pienso permite comprar 200Kg semanales. Además, quieren que el número de gallinas sea menor o igual que cinco veces el número de ocas.

a) ¿Cuántas gallinas y ocas podrá tener la granja? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones. ¿Se cumplirían los requisitos si albergase 40 gallinas y 20 ocas?

b) Según estos requisitos, ¿cuál es el máximo número de animales que podría albergar la granja?

X = nº de gallinas
Y = nº de ocas

$$\begin{cases} x + 5y \leq 200 \\ x \leq 5y \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$



Podría albergar 40 gallinas y 20 ocas porque, como se ve en el gráfico, ese punto pertenece a la región factible.

Objetivo: Maximizar el nº total de animales
Función Objetivo: $T = x + y$

$(0, 0) \to T = 0 + 0 = 0$

$(100, 200) \to T = 100 + 200 = 300$

$(0, 40) \to T = 0 + 40 = 40$

El mayor número de animales que puede albergar la granja es de 300, en concreto 100 gallinas y 200 ocas.

Jun 12
Fase general

x = nº de bidones de cerveza negra
y = nº de bidones de cerveza rubia

Objetivo: Maximizar los Beneficios
Función Objetivo: $B = 60x + 40y$

$$\begin{cases} 2x+3y \le 60 \\ 4x+2y \le 80 \\ x+y \le 22 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 2x+3y \le 60 \\ 2x+y \le 40 \\ x+y \le 22 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$

Jun 12
Fase específica

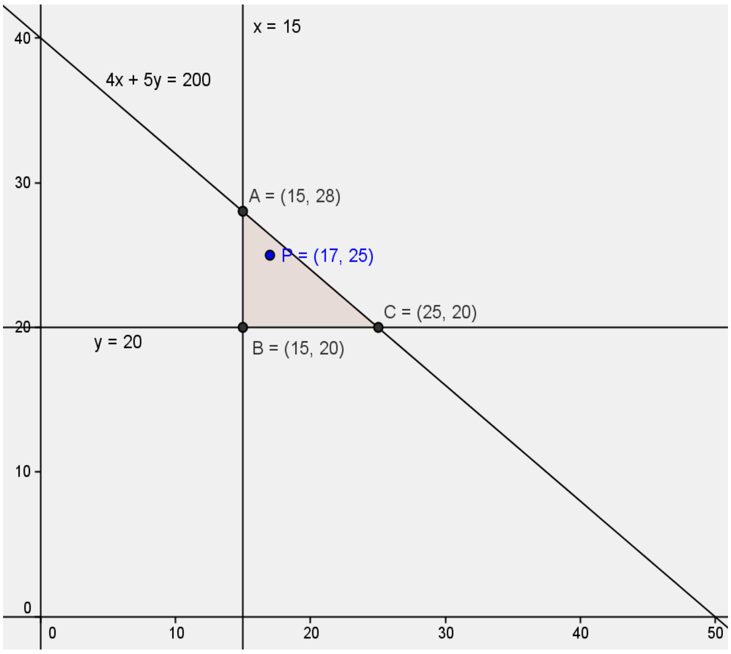
Una vagoneta de una empresa está destinada a transportar paquetes de tipo A y B y soporta como mucho 1000 kg de peso. Se sabe además que cada paquete de tipo A pesa 20 kg y cada uno de tipo B pesa 25 kg. Por exigencias de la producción, en cada viaje debe transportar al menos 15 paquetes de tipo A y al menos 20 paquete de tipo B.

a) ¿Cuántos paquetes de cada tipo se puede transportar en un viaje? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones. ¿Podría transportar en un viaje 17 paquetes de tipo A y 25 de tipo B?

b) ¿Cuántos paquetes de cada tipo debería transportar en un viaje para maximizar el número total de paquetes transportados?

X = nº de paquetes tipo A
Y = nº de paquetes tipo B

$$\begin{cases} 20x+25y \le 1000 \\ x \ge 15 \\ y \ge 20 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 4x+5y \le 200 \\ x \ge 15 \\ y \ge 20 \end{cases}$$



La combinación de paquetes que se pueden transportar son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico.

Podría transportar 17 paquetes tipo A y 25 del tipo B porque, como se ve en el gráfico, ese punto P(17,25) pertenece a la región factible.

Objetivo: Maximizar el nº total de paquetes
Función Objetivo: $T = x + y$

$A(15,28) \rightarrow T = 15 + 28 = 43$

$B(15,20) \rightarrow T = 15 + 20 = 35$

$C(25,20) \rightarrow T = 25 + 20 = 45$

El mayor número de paquetes que se pueden transportar es de 45, en concreto 25 paquetes tipo A y 20 del tipo B.

Jun 12
Fase general

x = nº de lotes de tapas
y = nº de lotes de envases

Objetivo: Maximizar las ganancias
Función Objetivo: $G = 3000x + 4000y$

$$\begin{cases} x+2y \le 1000 \\ 4x+3y \le 3000 \\ x+y \le 650 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$

Jul 12
Fase específica

x = nº de ratones
y = nº de teclados

Objetivo: Maximizar los Beneficios
Función Objetivo: $B = 4x + 5y$

$$\begin{cases} 30x+40y \le 3600 \\ x+y \le 95 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 3x+4y \le 360 \\ x+y \le 95 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$

Jul 12
Fase específica

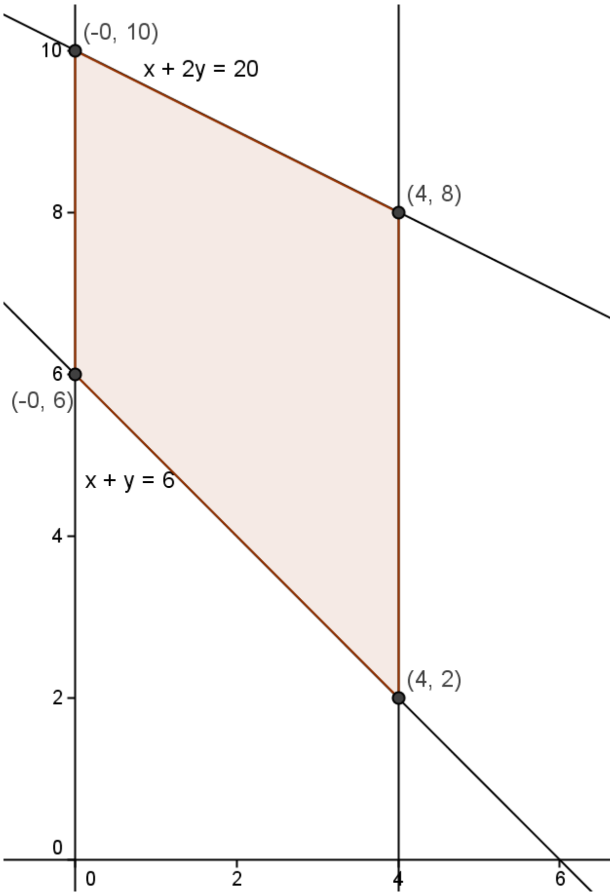
Una empresa fabrica dos tipos de piezas: A y B. Cada día debe fabricar al menos 6 piezas, disponiendo para ello de 160 horas de mano de obra. La fabricación de cada pieza tipo A necesita 8 horas de mano de obra y la de tipo B necesita 16 horas de mano de obra. Existe además la restricción de que no puede fabricar más de 4 piezas de tipo A.

a) ¿Cuántas piezas de cada tipo puede fabricar en un día? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) Si vende todo lo que fabrica y por cada pieza tipo A obtiene un beneficio de 120 euros y por cada pieza tipo B obtiene un beneficio de 100 euros, ¿cuántas piezas de cada tipo debe fabricar cada día para maximizar su beneficio? ¿A cuánto asciende dicho beneficio?

X = nº de piezas tipo A
Y = nº de piezas tipo B

$$\begin{cases} x+y\geq 6 \\ 8x+16y\leq 160 \\ x\leq 4 \\ x\geq 0 \\ y\geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x+y\geq 6 \\ x+2y\leq 20 \\ x\leq 4 \\ x\geq 0 \\ y\geq 0 \end{cases}$$



La combinación de piezas que se pueden fabricar son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico.

Objetivo: Maximizar los Beneficios
Función Objetivo: $B=120x+100y$

$$A(0,6)\rightarrow B=600$$
$$B(4,2)\rightarrow B=480+200=680$$
$$C(4,8)\rightarrow B=480+800=1280$$
$$D(0,10)\rightarrow B=1000$$

Obtendrá un máximo beneficio de 1280€ fabricando 4 piezas del tipo A y 8 piezas del tipo B.

Jun 13 Fase general

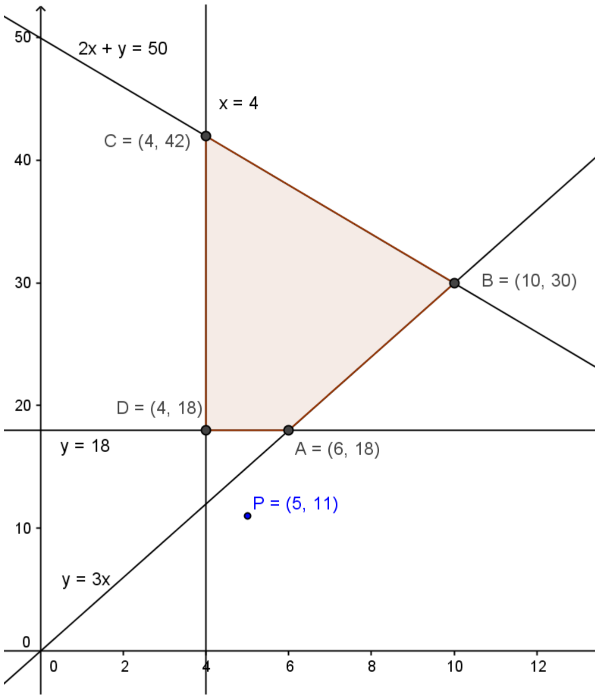
Una empresa constructora dispone de un terreno de 100 dam^2 para construir dos tipos de casas. Las casas de tipo A ocuparán una superficie de 4 dam^2 y las de tipo B de 2 dam^2. Sobre plano ya se han vendido 4 casas de tipo A y 18 de tipo B, por tanto deben construir al menos esas unidades. Además, por estudios de mercado han decidido construir al menos el triple de casas de tipo B que de tipo A.

a) ¿Cuántas casas pueden construir de cada tipo? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones. ¿Se cumplirían los requisitos si se construyesen 5 casas de tipo A y 11 de tipo B?

b) Si por cada casa de tipo A vendida obtendrán un beneficio de 100 000 euros, por cada casa de tipo B un beneficio de 60 000 euros y venden todo lo que construyen, ¿cuántas casas deben construir de cada tipo para maximizar beneficios?

x = nº casas tipo A construídas
y = nº casas tipo B construídas

$$\begin{cases} 4x+2y \le 100 \\ x \ge 4 \\ y \ge 18 \\ y \ge 3x \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 2x+y \le 50 \\ x \ge 4 \\ y \ge 18 \\ y \ge 3x \end{cases}$$



El número de casas que se pueden construir de cada tipo son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico.

No podrá construir 5 casas tipo A y 11 tipo B porque, como se ve en el gráfico, ese punto no pertenece a la región factible. Es decir, que incumple alguna inecuación, concretamente únicamente cumple la segunda de ellas.

Objetivo: Maximizar los Beneficios
Función Objetivo: $B = 100\,000x + 60\,000y$

$$A(6,18) \rightarrow B = 1\,680\,000€$$
$$B(10,30) \rightarrow B = 2\,800\,000€$$
$$C(4,42) \rightarrow B = 2\,920\,000€$$
$$D(4,18) \rightarrow B = 1\,480\,000€$$

Obtendrá un máximo beneficio de 2 920 000€ construyendo 4 casas del tipo A y 42 casas del tipo B

Jun 13
Fase específica

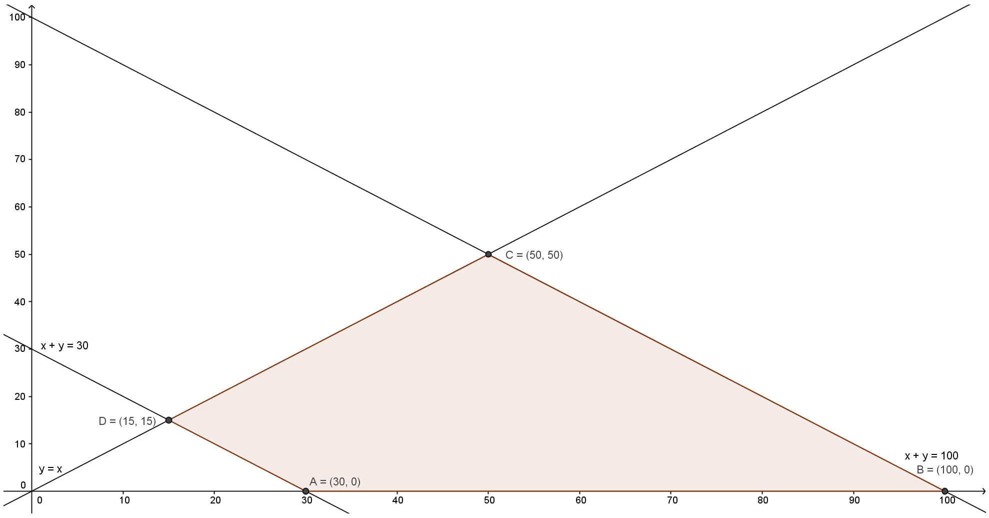
Una empresa familiar dispone de dos máquinas, A y B, para confeccionar la pieza que fabrica. Entre las dos deben hacer al menos 30 piezas semanales, que es un pedido fijo, y nunca más de 100 piezas, puesto que no tienen suficiente materia prima para ello. Además, el contrato de mantenimiento les obliga a fabricar con A al menos tantas piezas como con B.

a) De acuerdo con las restricciones anteriores, ¿cuántas piezas pueden ser confeccionadas semanalmente por cada máquina? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) Si por cada pieza que confecciona la máquina A consume 9 kWh y por cada una que confecciona la máquina B consume 4 kWh, ¿cuántas piezas debe confeccionar con cada máquina para que el consumo energético sea mínimo?, ¿a cuánto asciende dicho consumo?

x = nº piezas fabricadas por la máquina A
y = nº piezas fabricadas por la máquina B

$$\begin{cases} x+y\geq 30 \\ x+y\leq 100 \\ x\geq y \\ x\geq 0 \\ y\geq 0 \end{cases}$$



El número de piezas que pueden confeccionar semanalmente con cada máquina son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico.

Objetivo: Minimizar el Consumo de Energía.

Función Objetivo: $C = 9x + 4y$

$A(30,0) \rightarrow Consumo = 270\ kWh$

$B(100,0) \rightarrow Consumo = 900\ kWh$

$B(50,50) \rightarrow Consumo = 650\ kWh$

$D(15,15) \rightarrow Consumo = 195\ kWh$

El Consumo de Energía mínimo semanal será de 195 kWh fabricando 15 piezas con la máquina A y 15 piezas con la máquina B

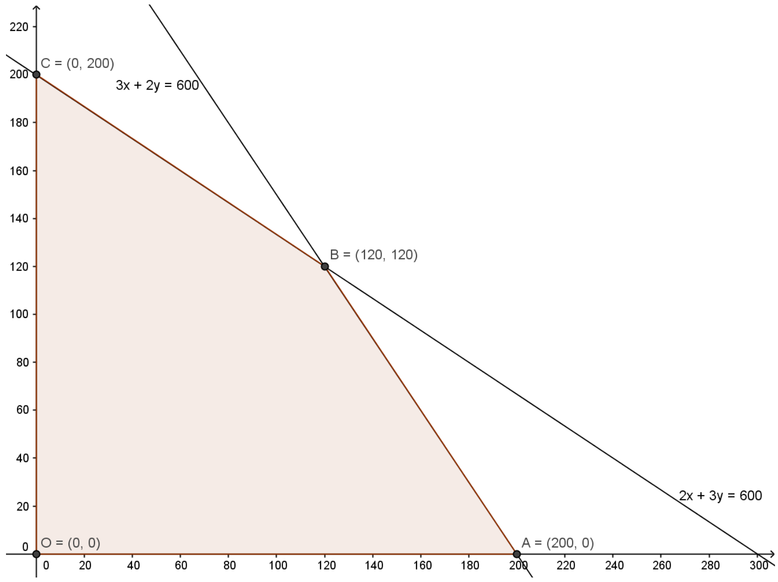
Jul 13 Fase general Un joyero fabrica dos tipos de pendientes. Los de tipo A están compuestos de 2 g de oro y 3 g de plata y los vende a 100 euros cada uno. Los de tipo B están compuestos por 3 g de oro y 2 g de plata y los vende a 200 euros. Al principio de una semana, dispone de 600 g de cada uno de los metales.

a) ¿Cuántos pendientes de cada tipo puede fabricar esa semana? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) ¿Cuántos pendientes de cada tipo debe fabricar para maximizar los ingresos, si se supone que vende todo lo que fabrica? ¿y para que el número de pendientes fabricados sea máximo?

x = nº pendientes fabricados tipo A
y = nº pendientes fabricados tipo B

$$\begin{cases} 2x+3y \le 600 \\ 3x+2y \le 600 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$



El número de pendientes de cada tipo que pueden fabricar semanalmente se corresponden con los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico.

1^er^ Objetivo: Maximizar Ingresos
Función Objetivo: $I = 100x + 200y$

$O(0,\ 0) \to I = 0€$
$A(200,\ 0) \to I = 20\ 000€$
$B(120, 120) \to I = 36\ 000€$
$C(0,\ 200) \to I = 40\ 000€$

Maximizaría sus ingresos fabricando 200 pendientes tipo B y ninguno tipo A, así conseguiría subir sus ingresos a 40 000€.

2º Objetivo: Maximizar el nº total de pendientes fabricados

Función Objetivo: $N = x + y$

$O(0,\ 0) \to N = 0$
$A(200,\ 0) \to N = 200$
$B(120, 120) \to N = 240$
$C(0,\ 200) \to N = 200$

Si pretende conseguir el mayor número de pendientes posible debería fabricar 120 pendientes tipo A y 120 pendientes tipo B. Obviamente serían 240 pendientes en total.

Jul 13
Fase general

Una persona debe alimentar a un animal exótico que acaba de comprar. En la tienda de mascotas le comentan que hay dos tipos de pienso, A y B, para dicho animal, con las siguientes composiciones y precios por paquete:

MARCA	PROTEÍNAS	HIDRATOS DE CARBONO	GRASAS	PRECIO
A	1 g	5 g	3 g	2 euros
B	2 g	2 g	2 g	1'7 euros

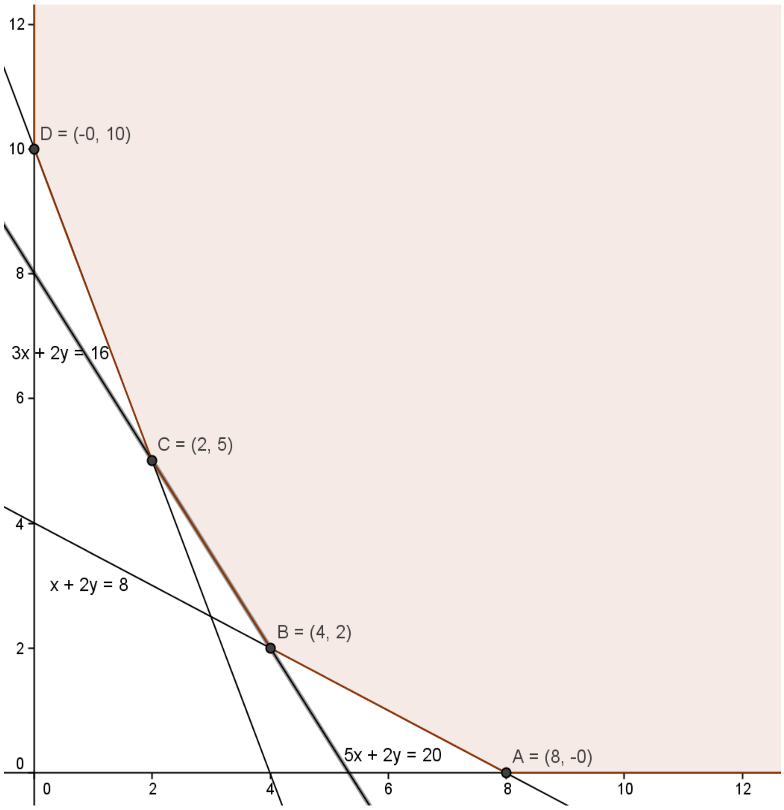
Dicho animal debe comer diariamente, para estar correctamente alimentado, al menos 8 g de proteínas, 20 g de hidratos de carbono y 16 g de grasas.

a) ¿Cuántos paquetes de cada tipo puede comer el animal para estar correctamente alimentado? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) ¿Cuántos tendría que comer de cada tipo para obtener la dieta deseada al mínimo coste? ¿A cuánto ascendería dicho coste?

x = nº paquetes tipo A que debe comer
y = nº paquetes tipo B que debe comer

$$\begin{cases} x+2y \geq 8 \\ 5x+2y \geq 20 \\ 3x+2y \geq 16 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$



El número de paquetes que se utilizar para alimentar al animal son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico. Observamos que se trata de una región abierta, que incluye soluciones infinitas para ambas incógnitas.

Objetivo: Minimizar Costes.
Función Objetivo:
$Coste = 2x + 1{,}7y$

Es obvio que las soluciones infinitas no minimizarían los costes, sino lo contrario.

$A(8,\ 0) \rightarrow Coste = 13{,}60€$

$B(4,\ 2) \rightarrow Coste = 11{,}40€$

$C(2,\ 5) \rightarrow Coste = 12{,}50€$

$D(0,10) \rightarrow Coste = 17€$

El coste mínimo diario será de 11,40€ utilizando en la alimentación 4 paquetes tipo A y 2 tipo B

Jul 13
Fase específica

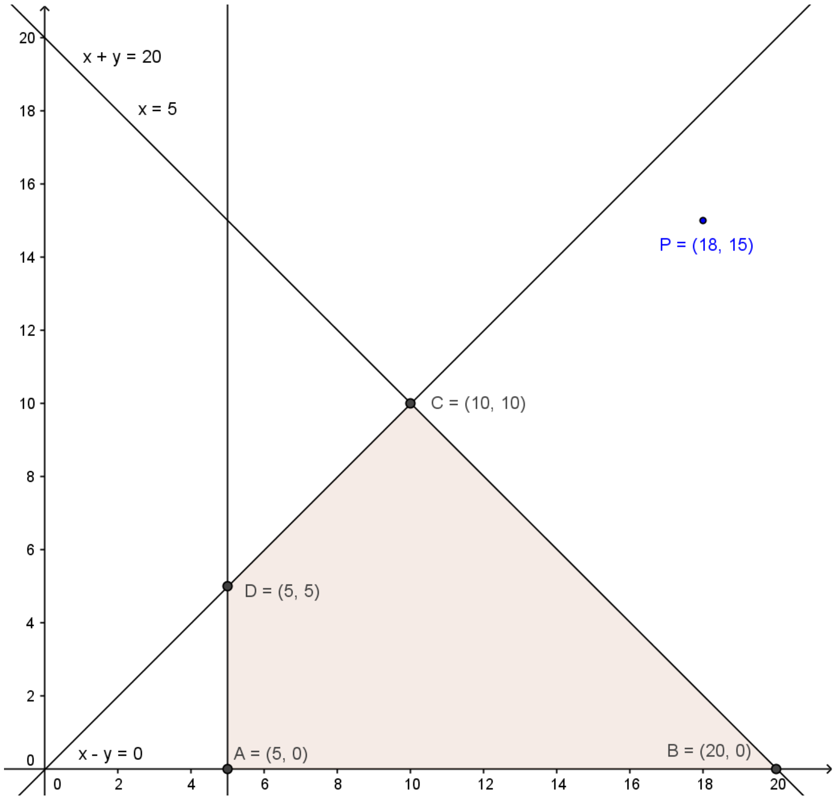
En determinada compañía se sabe que hay al menos tantos delineantes como arquitectos. Además se sabe que al menos hay 5 delineantes y que el número total de empleados entre los dos grupos es como mucho de 20 personas.

a) ¿Cuántos empleados de cada tipo tiene la empresa? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones. ¿Podría haber 18 delineantes y 15 arquitectos?

b) Si cada delineante cobra mensualmente 1500 euros y cada arquitecto 3000 euros, ¿cuántos empleados de cada tipo tiene que haber en la empresa para minimizar el coste total de sus salarios?

x = nº delineantes
y = nº arquitectos

$$\begin{cases} x \geq y \\ x \geq 5 \\ x + y \leq 20 \\ y \geq 0 \end{cases}$$



El número de empleados de cada tipo que puede tener la empresa se corresponden con los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico.

No podrían contratar 18 delineantes y 15 arquitectos ya que, como se ve en el gráfico, dicho punto no pertenece a la zona factible. Es decir, que incumple alguna inecuación, concretamente la tercera.

Objetivo: Minimizar Costes.

Función Objetivo:
$C = 1\,500x + 3\,000y$

$A(5, 0) \to Coste = 7\,500€$
$B(20, 0) \to Coste = 30\,000€$
$C(10, 10) \to Coste = 45\,000€$
$D(5, 5) \to Coste = 22\,500€$

Minimizarán los costes contratando únicamente 5 delineantes y ningún arquitecto. Así pagarán 7 500€ en salarios

Jul 13
Fase específica

En un almacén se quieren tener al menos tantas bombillas de tipo A como de tipo B y nunca más de 40 bombillas de tipo A. Según las especificaciones, las de tipo A duran 1000 horas y las de tipo B 2000 horas y se quiere que la suma de las duraciones de todas las bombillas que haya en el almacén sea al menos de 30000 horas.

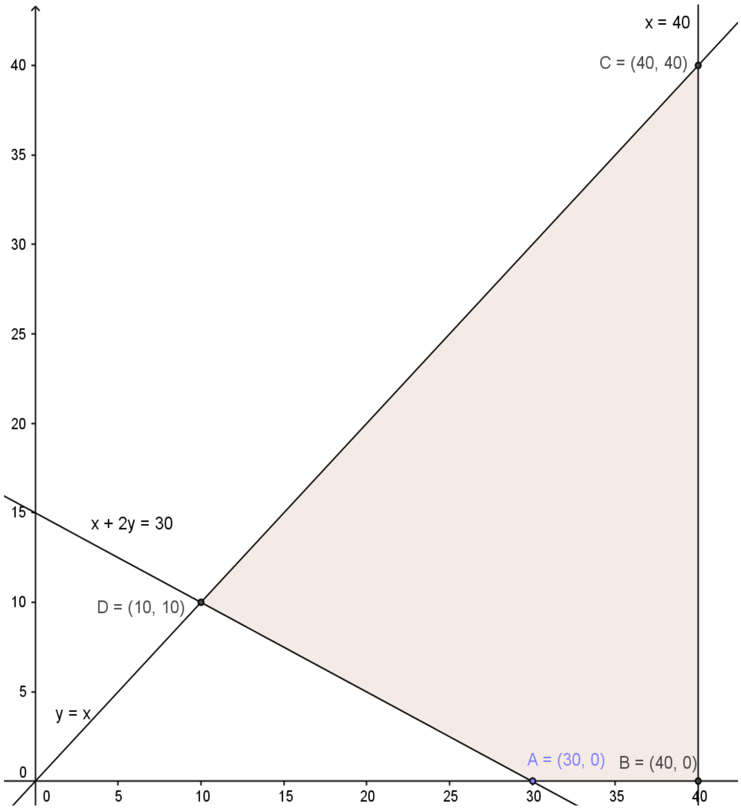
a) ¿Cuántas bombillas de cada tipo hay en el almacén? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) Si el coste de cada bombilla de tipo A es de 6 euros y de cada bombilla de tipo B es de 10 euros, ¿cuántas bombillas de cada tipo deberían tener almacenadas para minimizar el coste total de las mismas? ¿Cuánto sería dicho coste?

x = nº bombillas tipo A almacenadas
y = nº bombillas tipo B almacenadas

$$\begin{cases} x \geq y \\ x \leq 40 \\ 1000x + 2000y \geq 30000 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x \geq y \\ x \leq 40 \\ x + 2y \geq 30 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

El número de bombillas de cada tipo que pueden tener en el almacén se corresponden con los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico.



Objetivo: Minimizar Costes.

Función Objetivo: $C = 6x + 10y$

$$A(30,\,0) \rightarrow Coste = 180€$$
$$B(40,\,0) \rightarrow Coste = 240€$$
$$C(40,\,40) \rightarrow Coste = 640€$$
$$D(10,\,10) \rightarrow Coste = 160€$$

Minimizarán los costes almacenando 10 bombillas tipo A y 10 bombillas tipo B que costarían 160€.

Jun 14
Fase general

Una empresa fabrica y vende dos modelos de cámaras de fotos: SX230 y WX245. Para la fabricación de cada cámara del modelo SX230 se precisa de 30 minutos de trabajo manual y 20 minutos de trabajo de máquina, mientras que para la fabricación de cada cámara del modelo WX245 se precisa de 40 minutos de trabajo manual y 10 minutos de trabajo de máquina. Además se sabe que para la fabricación de estos dos modelos, la empresa dispone cada semana de 6000 minutos de trabajo manual y 3000 minutos de trabajo de máquina.

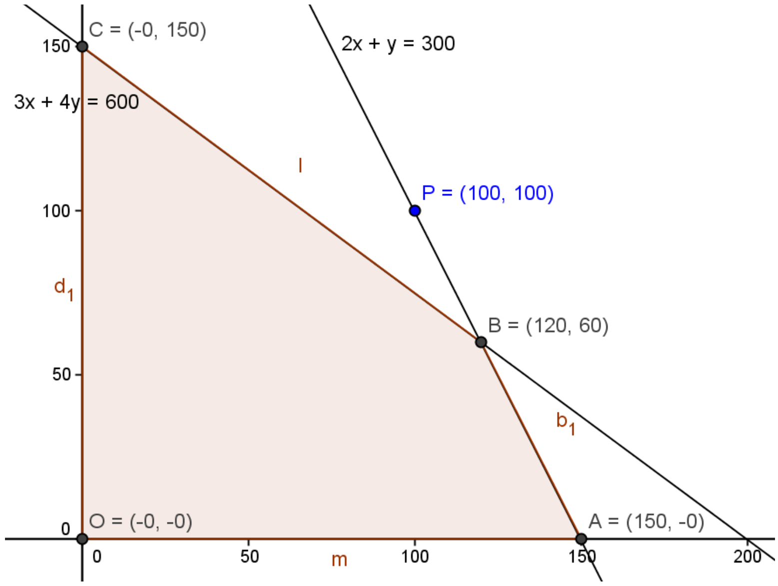
a) ¿Cuántas cámaras de cada modelo puede fabricar la empresa en una semana? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones. ¿Se podrían fabricar 100 cámaras de cada modelo en una semana?

b) Si el beneficio por unidad vendida es de 50 euros para el modelo SX230 y de 60 euros para el modelo WX245 y la empresa vende todo lo que fabrica, ¿cuántas cámaras de cada modelo debe fabricar en una semana para maximizar el beneficio?

x = nº de cámaras SX230 fabricadas
y = nº de cámaras WX245 fabricadas

$$\begin{cases} 30x+40y \le 6000 \\ 20x+10y \le 3000 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{matrix} 3x+4y \le 600 \\ 2x+y \le 300 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{matrix}$$

a) El número de cámaras que se pueden fabricar semanalmente son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico.



No se podrán fabricar 100 cámaras de cada tipo ya que el punto (100, 100) no pertenece a la zona factible. Es decir, que incumple alguna de las inecuaciones, concretamente la primera.

b) **Objetivo:** Maximizar Beneficios.
Función Objetivo: $B = 50x + 60y$

$$A(0,0) \rightarrow Ben = 0€$$
$$B(150,0) \rightarrow Ben = 7\,500€$$
$$B(120,60) \rightarrow Ben = 9\,600€$$
$$D(0,150) \rightarrow Ben = 900€$$

El beneficio máximo será de 9.600€ fabricando 120 cámaras SX230 y 60 del tipo WX245.

Jun 14
Fase específica

Una carpintería industrial fabrica tablas de madera de dos grosores: fino y grueso. Se tardan 2 minutos en fabricar un centímetro de tabla fina y 2'5 minutos en fabricar un centímetro de tabla gruesa. Además se sabe que cada día se dispone de 400 minutos para la fabricación de dichas tablas y que hay que fabricar al menos 100 cm de tabla fina y al menos 60 cm de tabla gruesa.

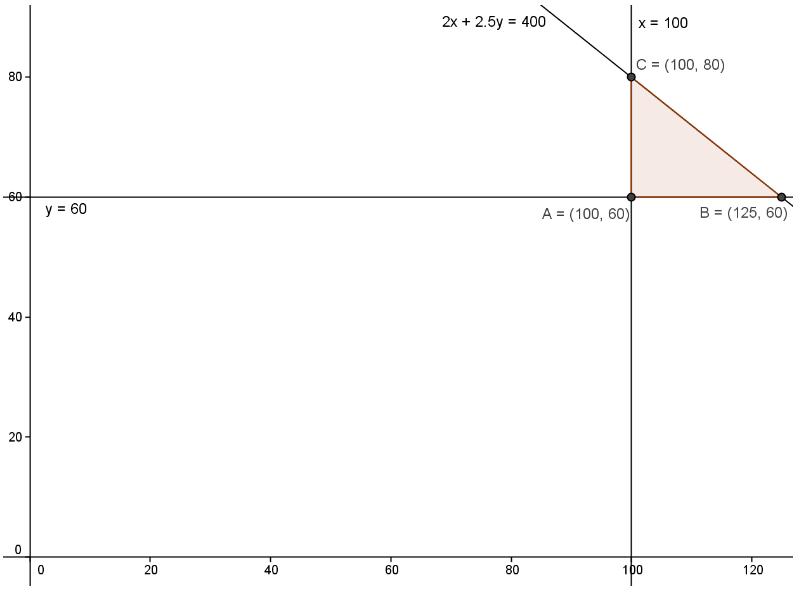
a) De acuerdo con las restricciones anteriores, ¿cuántos centímetros de cada tipo de tabla se pueden fabricar cada día? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) Si los costes de fabricación por centímetro son de 4 € para la tabla fina y 6 € para la gruesa, ¿cuántos centímetros de cada tipo de tabla se deben fabricar en un día para que el coste de fabricación sea mínimo? ¿a cuánto asciende dicho coste?

x = cm. fabricados de tablas grosor fino

y = cm. fabricados de tablas grosor grueso

$$\begin{cases} 2x+2{,}5y \le 400 \\ x \ge 100 \\ y \ge 60 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 4x+5y \le 800 \\ x \ge 100 \\ y \ge 60 \end{cases}$$



a) El total de centímetros que se pueden fabricar diariamente de cada tipo de tabla son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico.

b) **Objetivo**: Minimizar Costes.
Función Objetivo: $f(x,y) = 4x + 6y$

$A(100, 60) \rightarrow f(x,y) = 760€$

$B(120, 60) \rightarrow f(x,y) = 840€$

$C(100, 80) \rightarrow f(x,y) = 880€$

El mínimo de los costes de fabricación será de 760€ fabricando cada día 100 centímetros de tablas de grosor fino y 60 de centímetros de tablas de grosor grueso.

Jul 14
Fase general

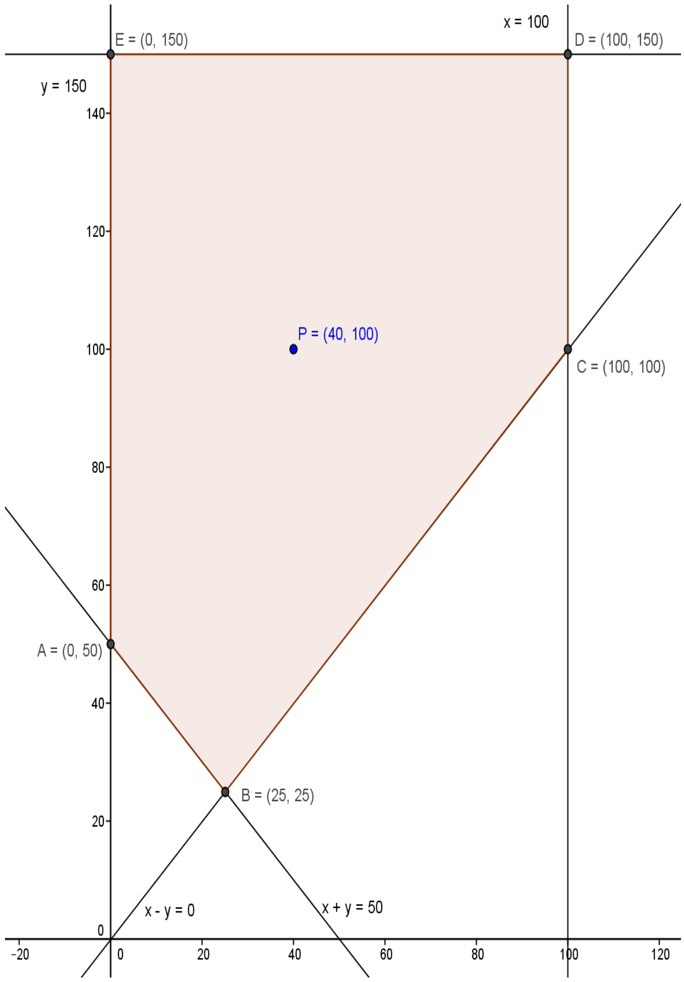
Una empresa envasa dos tipos de refresco: normal y *light*. Por cuestiones de la organización de la producción, cada minuto no puede envasar más de 100 botes de refresco normal, ni más de 150 botes de refresco *light*, no pudiendo tampoco envasar más botes de tipo normal que de *light*. Además para que la empresa sea rentable se requiere que al menos se envasen 50 botes cada minuto.

a) ¿Cuántos botes de cada tipo puede envasar por minuto dicha empresa? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones. ¿Podría envasar 40 botes normales y 100 *light* en un minuto?

b) Si el beneficio obtenido por cada bote envasado es de 5 céntimos de euro para el refresco normal y 4 céntimos de euro para el *light* y vende todo lo que envasa, ¿cuántos botes de cada tipo debería envasar cada minuto para maximizar su beneficio?

x = nº botes envasados tipo Normal
y = nº botes envasados tipo Light

$$\begin{cases} x \le 100 \\ y \le 150 \\ x \le y \\ x + y \ge 50 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$



a) El número de botes que se pueden envasar diariamente son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico.

Se podrán envasar 40 botes tipo Normal y 100 botes Light ya que dicho punto pertenece a la zona factible. Es decir, que cumple todas las inecuaciones.

b) **Objetivo**: Maximizar Beneficios.
Función Objetivo: $Ben = 5x + 4y$

$$A(0,50) \to Ben = 200€$$
$$B(25,25) \to Ben = 225€$$
$$B(100,100) \to Ben = 900€$$
$$D(100,150) \to Ben = 1100€$$
$$E(0,150) \to Ben = 600€$$

Los beneficios serán máximos envasando 100 botes tipo Normal y 150 botes Light por minuto y alcanzarán 1 100€.

Jul 14
Fase general

Una persona alquila una nave industrial para la venta de lavavajillas y lavadoras con alguna tara, teniendo la nave capacidad como mucho para 200 electrodomésticos. Además sólo dispone de 50000 euros para la compra inicial de los electrodomésticos, costándole 400 euros cada lavavajillas y 200 euros cada lavadora.

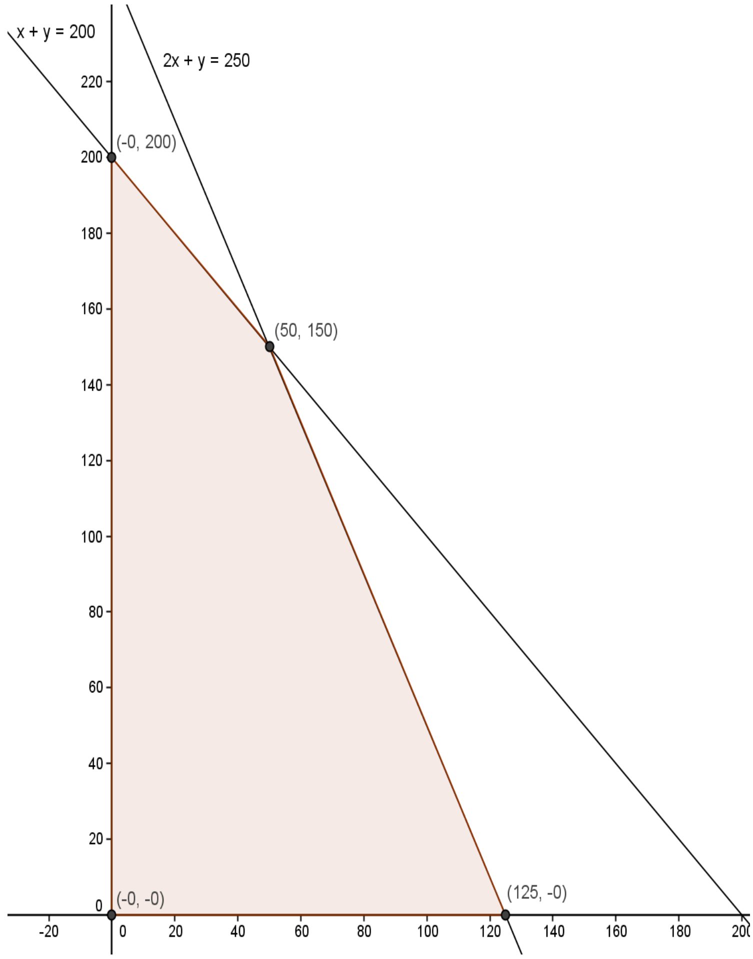
a) ¿Cuántos electrodomésticos de cada tipo puede tener el día de la inauguración? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) Si por cada lavavajillas obtiene un beneficio del 20% del precio de compra y en cada lavadora del 25%, ¿cuántos electrodomésticos de cada tipo debe tener el día de la inauguración para maximizar sus beneficios cuando se haya producido la venta de todos ellos? ¿cuánto sería dicho beneficio?

x = nº Lavavajillas

y = nº Lavadoras

$$\begin{cases} x+y\le 200 \\ 400x+200y\le 50000 \\ x\ge 0 \\ y\ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x+y\le 200 \\ 2x+y\le 250 \\ x\ge 0 \\ y\ge 0 \end{cases}$$



a) El número de electrodomésticos de cada tipo que puede tener el día de la inauguración son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico.

b) **Objetivo**: Maximizar Beneficios.

Función Objetivo:

$$Ben = 0{,}2\cdot 400x + 0{,}25\cdot 200y$$

$$O(0,0)\rightarrow Ben = 0€$$
$$B(125,0)\rightarrow Ben = 10\,000€$$
$$C(50,150)\rightarrow Ben = 11\,500€$$
$$D(0,200)\rightarrow Ben = 10\,000€$$

Los beneficios diarios serán máximos disponiendo en la nave de 50 Lavavajillas y 150 Lavadoras y alcanzarán 11 500€.

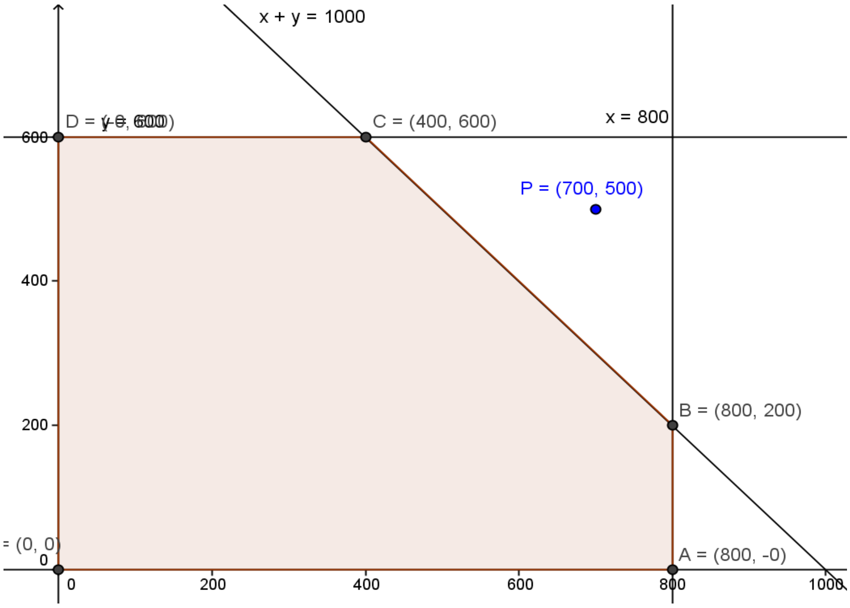
Jul 14 Fase específica Una fábrica produce dos tipos de bombillas: halógenas y LED. La capacidad máxima diaria de fabricación es de 1000, entre bombillas halógenas y LED, si bien no puede fabricar más de 800 bombillas halógenas, ni más de 600 bombillas LED.

a) ¿Cuántas bombillas de cada tipo puede producir en un día? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones. ¿Podría producir 700 bombillas halógenas y 500 bombillas LED?

b) Si cada bombilla halógena le da un beneficio de 2 euros y cada bombilla LED le da un beneficio de 3 euros y la fábrica vende todo lo que produce, ¿cuántas bombillas de cada tipo tiene que producir en un día para maximizar sus beneficios? ¿a cuánto ascienden tales beneficios?

x = nº bombillas Halógenas fabricadas
y = nº bombillas LED fabricadas

$$\begin{cases} x+y \le 1000 \\ x \le 800 \\ y \le 600 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$



a) El número de bombillas que se pueden producir diariamente son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico.

No se podrán producir 700 bombillas Halógenas y 500 bombillas LED ya que, como se ve en el gráfico, dicho punto no pertenece a la zona factible. Es decir, que incumple alguna inecuación, concretamente la primera.

b) **Objetivo**: Maximizar Beneficios.
Función Objetivo: $B = 2x + 3y$

$O(0,0) \to Ben = 0€$

$A(800,0) \to Ben = 1.600€$

$B(800,200) \to Ben = 2.200€$

$C(400,600) \to Ben = 2.600€$

$D(0,600) \to Ben = 1.800€$

Los beneficios diarios serán máximos produciendo en 400 bombillas Halógenas y 600 bombillas LED alcanzando 2 600€.

Jul 14
Fase específica

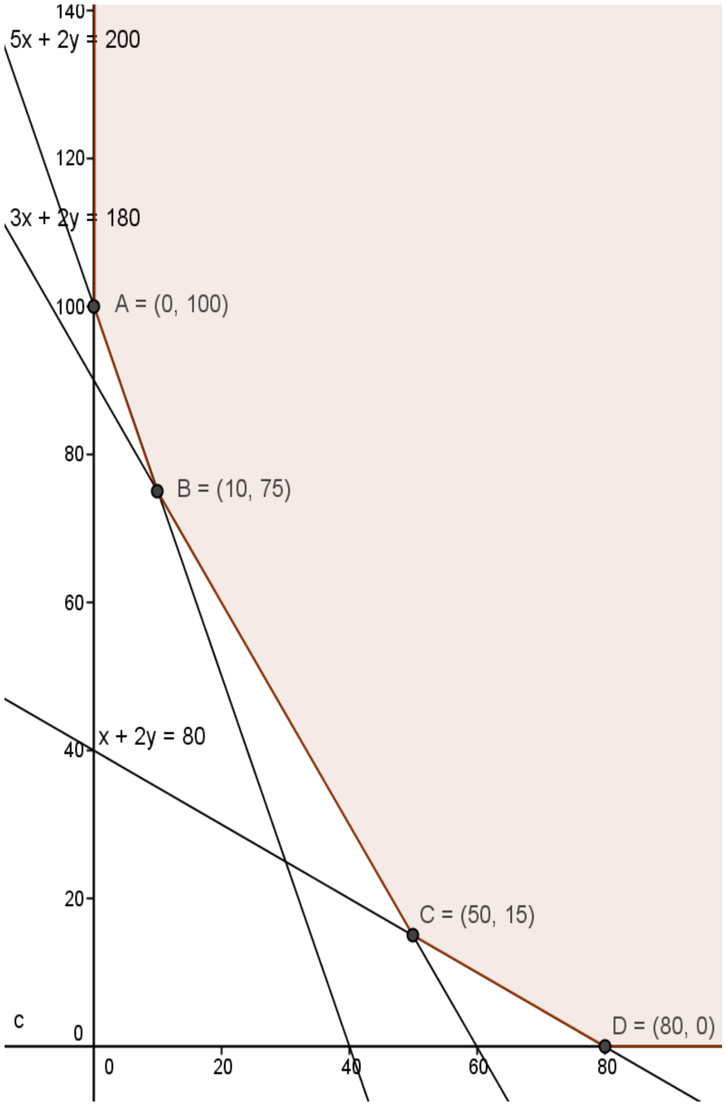
Una empresa puede usar cada día para la fabricación de tres productos (P_1, P_2 y P_3) la línea de producción A o la B. Cada día de uso de la línea A se produce 1 artículo tipo P_1, 3 tipo P_2 y 5 tipo P_3. Cada día de uso de la línea B se producen 2 artículos de cada uno de los tres productos. La empresa ha firmado un contrato por el que tiene que entregar a un cliente 80 unidades de P_1, 180 de P_2 y 200 de P_3.

a) ¿Cuántos días puede usar cada línea de acuerdo con las restricciones anteriores? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) Si el coste diario de producción es de 2000 euros para la línea A y 1000 euros para la línea B, ¿cuántos días debe usar cada línea para que cumpla los objetivos comprometidos con el mínimo coste? ¿cuánto sería dicho coste?

x = nº de días usados con línea A
y = nº de días usados con línea B

$$\begin{cases} x+2y \geq 80 \\ 3x+2y \geq 180 \\ 5x+2y \geq 200 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$



El número de días que se pueden usar en cada línea de producción son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico. Observamos que se trata de una región abierta, que incluye soluciones infinitas para ambas incógnitas.

Objetivo: Minimizar Costes
Función Objetivo: $C = 2\,000x + 1\,000y$

$$A(0,100) \rightarrow C = 100\,000€$$
$$B(10,75) \rightarrow C = 95\,000€$$
$$C(50,15) \rightarrow C = 115\,000€$$
$$D(80,0) \rightarrow C = 160\,000€$$

Es obvio que las soluciones infinitas no minimizarían los costes, sino lo contrario.

El coste mínimo será de 95 000€ usando 10 días con la primera línea de producción y 75 días la segunda.

Jun 15

Fase general

Unos grandes almacenenes lanzan una campaña publicitaria con una oferta especial en dos de sus productos, ofreciendo el producto *A* a un precio de 100 euros y el producto *B* a 200 euros. La oferta está limitada por las existencias, que son 20 unidades del producto *A* y 10 unidades del producto *B*, queriendo vender al menos tantas unidades del producto *A* como del *B*. Por otra parte, para cubrir los gastos de esta campaña, los ingresos obtenidos con ella para estos dos productos deben ser, al menos, de 600 euros.

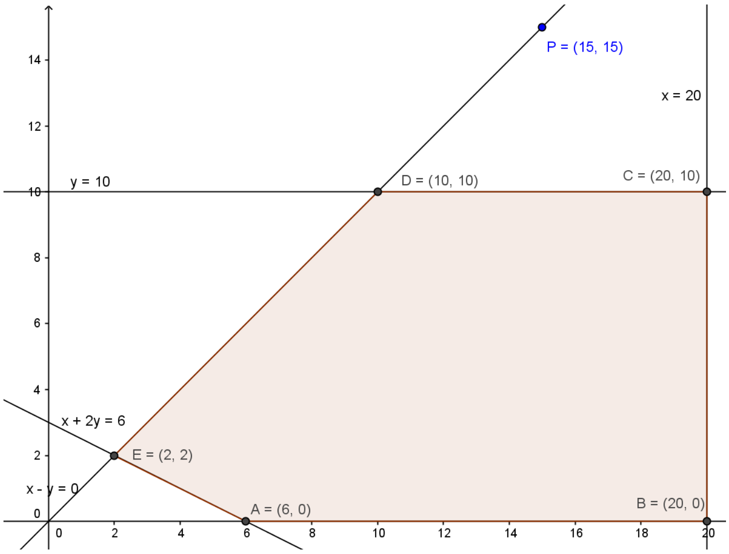
a) ¿Cuántas unidades de cada producto se podrán vender? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones. ¿Se podrían vender 15 unidades de cada producto?

b) ¿Cuántas unidades de cada producto deben vender para maximizar sus ingresos?

x = nº de productos A puestos a la venta

y = nº de productos B puestos a la venta

$$\begin{cases} x \le 20 \\ y \le 10 \\ x \ge y \\ 100x + 200y \ge 600 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x \le 20 \\ y \le 10 \\ x \ge y \\ x + 2y \ge 6 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$



El número de productos que se pueden vender son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico.

No se podrán vender 15 unidades de cada producto ya que, como se ve en el gráfico, dicho punto no pertenece a la zona factible. Es decir, que incumple alguna inecuación, concretamente la segunda.

Objetivo: Maximizar Ingresos.

Función Objetivo: $I = 100x + 200y$

$A(6,\ 0) \rightarrow I = 600€$

$B(20,\ 0) \rightarrow I = 2\,000€$

$C(20,\ 10) \rightarrow I = 4\,000€$

$D(10,\ 10) \rightarrow I = 3\,000€$

$E(2, 2) \rightarrow I = 600€$

Los ingresos máximos alcanzarán de 4 000€ vendiendo 20 unidades de los productos tipo A y 10 unidades de los productos tipo B.

Jun 15

Fase específica

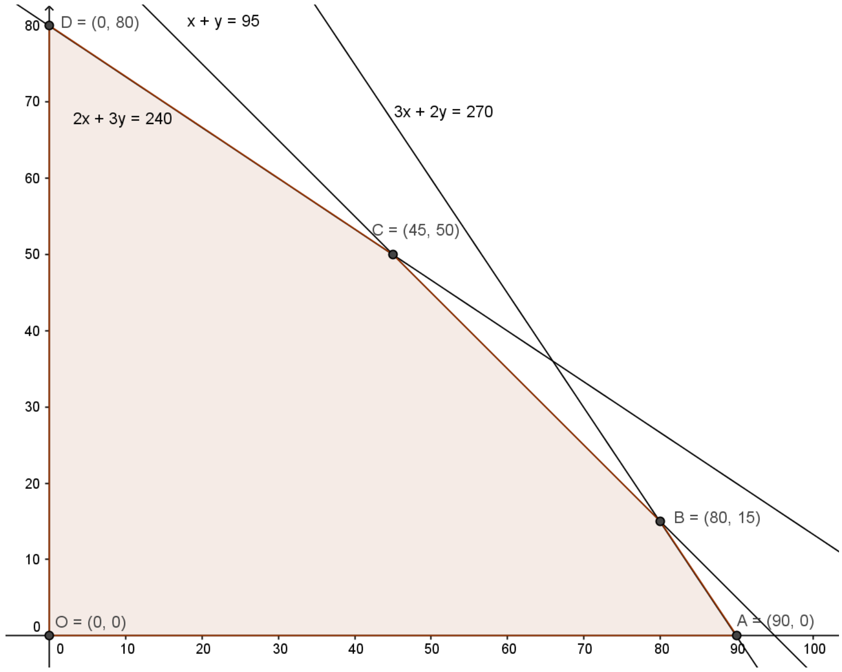
Una empresa, que abastece los lotes de perfumería de un supermercado, dispone en el almacén de 240 frascos de gel, 95 de champú y 270 de crema de manos. Los lotes son de dos tipos: A y B, de forma que el lote A está compuesto por 2 frascos de gel, 1 de champú y 3 de crema de manos, mientras que el lote B está formado por 3 frascos de gel, 1 de champú y 2 de crema de manos.

a) ¿Cuántos lotes de cada tipo pueden prepararse con la mercancía que tiene en el almacén? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) Si cada lote de tipo A le produce unos beneficios de 25 € y cada lote de tipo B de 22 €, ¿cuántos lotes de cada tipo debe preparar para maximizar el beneficio? ¿cuál es el valor del beneficio máximo que puede obtener?

x = nº lotes tipo A preparados
y = nº lotes tipo B preparados

$$\begin{cases} 2x+3y \le 240 \\ x+y \le 95 \\ 3x+2y \le 270 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$



El número de lotes que se pueden producir son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico. Observamos que las tres rectas se cortan en un mismo punto.

Objetivo: Maximizar Beneficios.
Función Objetivo: $B = 25x + 22y$

$$O(0,\,0) \rightarrow Ben = 0€$$
$$A(90,\,0) \rightarrow Ben = 2\,250€$$
$$B(80,15) \rightarrow Ben = 2\,330€$$
$$C(0,\,80) \rightarrow Ben = 1\,760€$$

El beneficio máximo será de 2 330€ preparando 80 lotes tipo A y 15 lotes tipo B.

Jun 15
Fase específica

Una empresa de refrescos produce dos tipos de bebidas: normal y ligera. Cada una de ellas necesita pasar por tres procesos productivos de la fábrica, designados por P_1, P_2 y P_3. El número de horas empleado en cada uno de ellos por lote de refresco producido, así como los beneficios unitarios por lote de refresco vendido, pueden verse en la siguiente tabla:

REFRESCO	Nº DE HORAS EMPLEADAS			BENEFICIOS
	PROCESO P_1	PROCESO P_2	PROCESO P_3	
Normal	6	1	4	650 €
Ligera	8	2	4	800 €

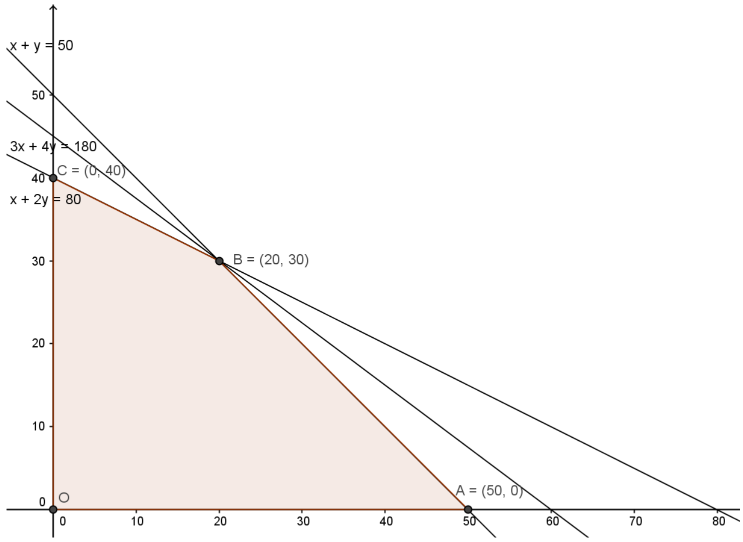
Además se sabe que los tiempos de producción disponibles son de 360 horas para P_1, 80 horas para P_2 y 200 horas para P_3.

a) ¿Cuántos lotes de cada tipo puede producir? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) ¿Cuántos lotes de cada tipo tendría que producir para maximizar el beneficio? ¿a cuánto ascendería dicho beneficio?

x = nº lotes producidos de refresco Normal
y = nº lotes producidos de refresco Ligero

$$\begin{cases} 6x+8y\le 360 \\ x+2y\le 80 \\ 4x+4y\le 200 \\ x\ge 0 \\ y\ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 3x+4y\le 180 \\ x+2y\le 80 \\ x+y\le 50 \\ x\ge 0 \\ y\ge 0 \end{cases}$$



El número de lotes que se pueden producir son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico. Observamos que las tres rectas se cortan en un mismo punto.

Objetivo: Maximizar Beneficios.
Función Objetivo: $B=650x+800y$

$$O(0,0)\rightarrow Ben=0€$$
$$A(50,0)\rightarrow Ben=32.500€$$
$$B(20,30)\rightarrow Ben=37.000€$$
$$C(0,40)\rightarrow Ben=32.000€$$

El beneficio máximo será de 37 000€ produciendo 20 lotes de refresco Normal y 30 lotes de refresco Ligero.

Jul 15
Fase general

Una compañía dispone de 96 000 euros para comprar ordenadores y licencias de un determinado software. Se sabe que necesita adquirir al menos 20 ordenadores y que el número de licencias debe ser mayor o igual que el de ordenadores. Además se tiene que el precio de cada ordenador es de 400 euros y el de cada licencia de 800 euros.

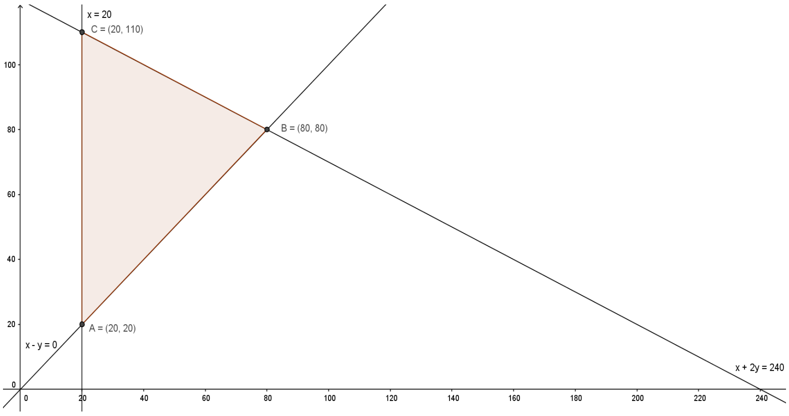
a) ¿Cuántos ordenadores y cuántas licencias puede comprar para cumplir todos los requisitos anteriores? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) ¿Cuántos ordenadores y cuántas licencias debe comprar para que el coste total de la compra sea mínimo? ¿y para que el número de licencias sea máximo?

x = nº ordenadores a comprar
y = nº licencias a comprar

$$\begin{cases} x \geq 20 \\ y \geq x \\ 400x + 800y \leq 96\,000 \\ y \geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x \geq 20 \\ y \geq x \\ x + 2y \leq 240 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

El número de ordenadores y licencias que se pueden comprar son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico.



1er Objetivo: Minimizar Costes

Función Objetivo: $C = 400x + 800y$

$A(20, 20) \rightarrow Costes = 48\,000€$
$B(80, 80) \rightarrow Costes = 96\,000€$
$C(20, 110) \rightarrow Costes = 96\,000€$

2º Objetivo: Maximizar nº Licencias.

Función Objetivo: $L = y$

$A(20, 20) \rightarrow Licencias = 20$
$B(80, 80) \rightarrow Licencias = 80$
$C(20, 110) \rightarrow Licencias = 110$

Minimizará los costes, reduciéndolos a 48 000€, comprando 20 ordenadores y 20 Licencias mientras que para maximizar el número de Licencias, consiguiendo 110, debería comprar 20 ordenadores y 110 Licencias.

Jul 15
Fase general

Un instituto de investigación está planificando la compra de proyectores de dos tipos *A* y *B*. Por un convenio firmado con el proveedor, deben adquirirse al menos 10 proyectores de tipo *A* y nunca menos de este tipo que del tipo *B*. Por limitaciones de espacio se pueden adquirir como mucho 100 proyectores en total.

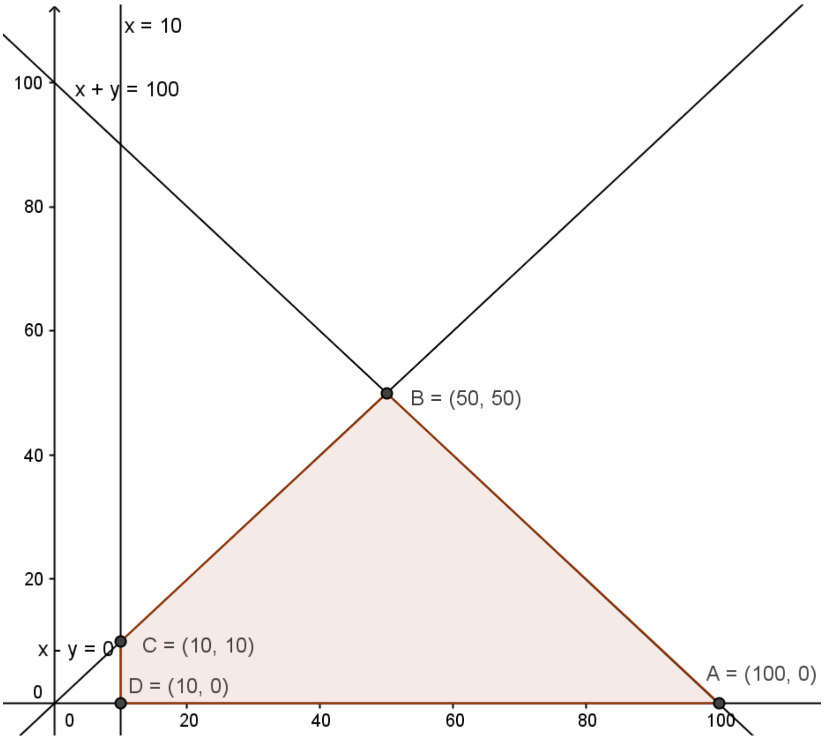
a) ¿Cuántos proyectores de cada tipo puede comprar para cumplir con todos los requisitos anteriores? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) Si cada proyector de tipo *A* cuesta 3000 euros y cada proyector de tipo *B* cuesta 7000 euros, ¿cuántos tendría que comprar de cada tipo para minimizar el coste? ¿a cuánto ascendería dicho coste?

x = nº proyectores tipo A comprados
y = nº proyectores tipo B comprados

$$\begin{cases} x \geq 10 \\ x \geq y \\ x + y \leq 100 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

El número de proyectores de cada tipo que se pueden comprar son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico.



Objetivo: Minimizar Costes.
Función Objetivo:
$C = 3000x + 7000y$

$A(100, 0) \rightarrow Costes = 300\,000€$

$B(50, 50) \rightarrow Costes = 500\,000€$

$C(10, 10) \rightarrow Costes = 100\,000€$

$C(10, 0) \rightarrow Costes = 30\,000€$

El menor coste será de 30 000€ comprando 10 proyectores tipo A y ninguno del tipo B.

Jul 15
Fase específica

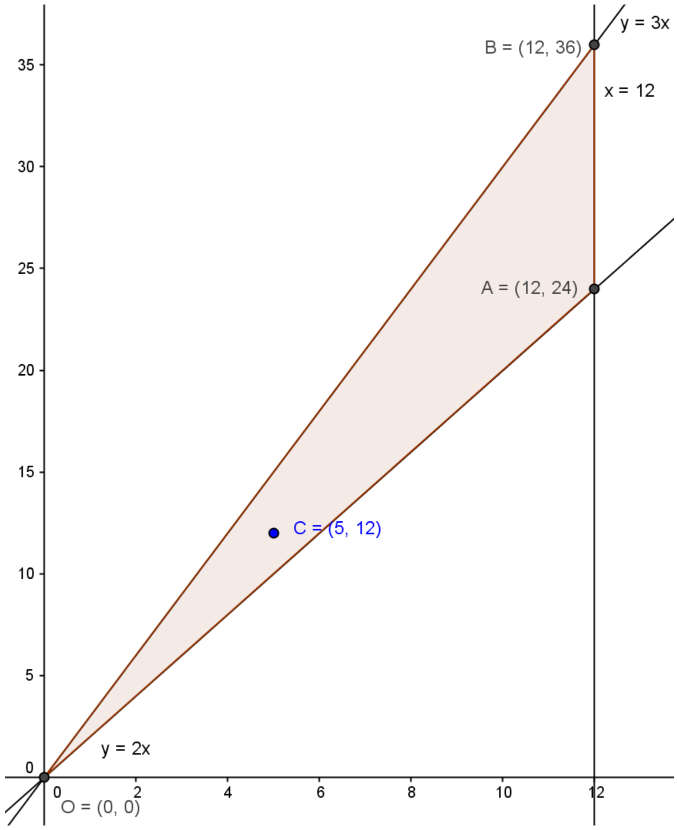
Un empresario abrirá en breve una fábrica de mermeladas y debe contratar dos tipos de empleados: personal especializado para elaborar el producto y personal no cualificado para empaquetarlo. Sólo ha recibido el curriculum de 12 personas especializadas, de modo que como mucho podrá contratar a esa cantidad de personas para la fase de producción. Por experiencias previas, el empresario sabe que debe tener al menos el doble de empleados no cualificados que especializados y como mucho, el triple.

a) ¿Cuántos empleados de cada tipo puede contratar? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones. ¿Podría contratar a 5 empleados especializados y 12 no cualificados?

b) Según la legislación correspondiente, la empresa recibirá una subvención de 100 euros mensuales por cada empleado no cualificado que contrate. La subvención será de 120 euros si el personal es especializado. ¿Cuántos empleados de cada tipo debe contratar para maximizar los ingresos por subvenciones? ¿a cuánto ascienden tales ingresos?

x = nº empleados especializados
y = nº empleados no cualificados

$$\begin{cases} x \le 12 \\ y \ge 2x \\ y \le 3x \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$



El número de empleados de cada tipo que se pueden contratar son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico.

Podrá contratar 5 empleados especializados y 12 no cualificados ya que, como se ve en el gráfico, dicho punto pertenece a la zona factible. Es decir, que cumple todas las inecuaciones.

Objetivo: Maximizar los ingresos por subvenciones.

Función Objetivo: $I = 120x + 100y$

$0(0, 0) \rightarrow I = 0€$

$A(12, 24) \rightarrow I = 3\,840€$

$B(12,36) \rightarrow I = 5\,040€$

Conseguiremos maximizar estos ingresos contratando 12 empleados especializados y 36 no cualificados, consiguiendo un total de 5 040€ de subvenciones

Jul 15

Fase específica

Los empleados de un banco deben rellenar cada tarde el cajero automático de su sucursal con billetes de 20 y de 50 euros. Por motivos de seguridad, la máquina nunca contiene más de 20 000 euros. Por otro lado, dado que los clientes prefieren los billetes de 20, deben introducir al menos el doble de billetes de 20 que de 50 euros. Finalmente, siempre incluyen al menos 100 billetes de 50 euros.

a) Suponiendo que el cajero está vacío, ¿cuántos billetes de cada tipo puede haber en el cajero cuando se rellena? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

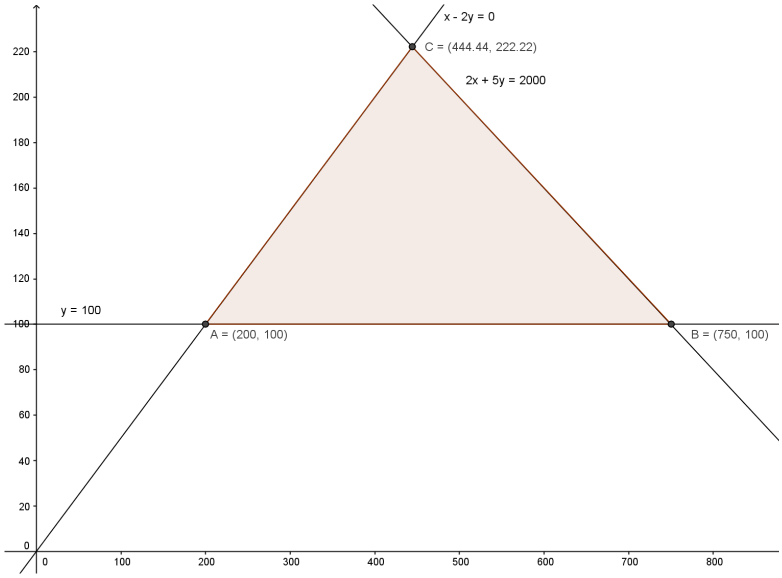
b) Si quieren que el cajero tenga el menor número de billetes posible, ¿cuántos deben rellenar de cada tipo? ¿cuánto dinero habrá en el cajero en ese caso?

x = nº billetes de 20€ introducidos

y = nº billetes de 50€ introducidos

$$\begin{cases} 20x+50y \le 20000 \\ x \ge 2y \\ y \ge 100 \\ x \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 2x+5y \le 2000 \\ x \ge 2y \\ y \ge 100 \\ x \ge 0 \end{cases}$$

El número de billetes que se pueden introducir son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico.



Objetivo: Minimizar nº total de billetes.

Función Objetivo: $N = x + y$

$A(200,100) \rightarrow N = 300$

$B(750,100) \rightarrow N = 850$

$C\left(\frac{4000}{9},\frac{2000}{9}\right) \rightarrow N = \frac{6000}{9} \approx 666{,}66$

Como mínimo deberemos introducir en el cajero 300 billetes: 200 de 20€ y 100 de 50€, que sumarán entonces un total de 9 000€.

Jun 16

Fase general

Una empresa dedicada a la fabricación de trofeos deportivos recibe el encargo de un ayuntamiento de elaborar una serie de trofeos para la Semana Deportiva Municipal. Los trofeos que se han de entregar corresponden a las modalidades de fútbol y baloncesto. Cada trofeo requiere una serie de materiales para su fabricación: madera para la base, acero para la estructura y oro para los dorados y embellecedores. Estos datos, junto con los ingresos para la empresa por cada tipo de trofeo, aparecen en la siguiente tabla:

TROFEO	KILOGRAMOS EMPLEADOS			INGRESOS
	MADERA	ACERO	ORO	
Fútbol	0.4	0.6	0.4	1200 €
Baloncesto	0.5	0.3	0.1	750 €

Además se sabe que las disponibilidades de la tienda son: 56 kilogramos de madera, 39 kilogramos de acero y 16 kilogramos de oro.

a) ¿Cuántos trofeos de cada tipo puede hacer? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) ¿Cuántos trofeos de cada tipo tendría que hacer para maximizar los ingresos? ¿a cuánto ascenderían dichos ingresos?

x = nº de trofeos de fútbol

y = nº de trofeos de baloncesto

$$\begin{cases} 0{,}4x+0{,}5y\le 56 \\ 0{,}6x+0{,}3y\le 39 \\ 0{,}4x+0{,}1y\le 16 \\ x\ge 0 \\ y\ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 4x+5y\le 560 \\ 2x+y\le 130 \\ 4x+y\le 160 \\ x\ge 0 \\ y\ge 0 \end{cases}$$

Objetivo: Maximizar los Ingresos

Función Objetivo: $I = 1200x + 750y$

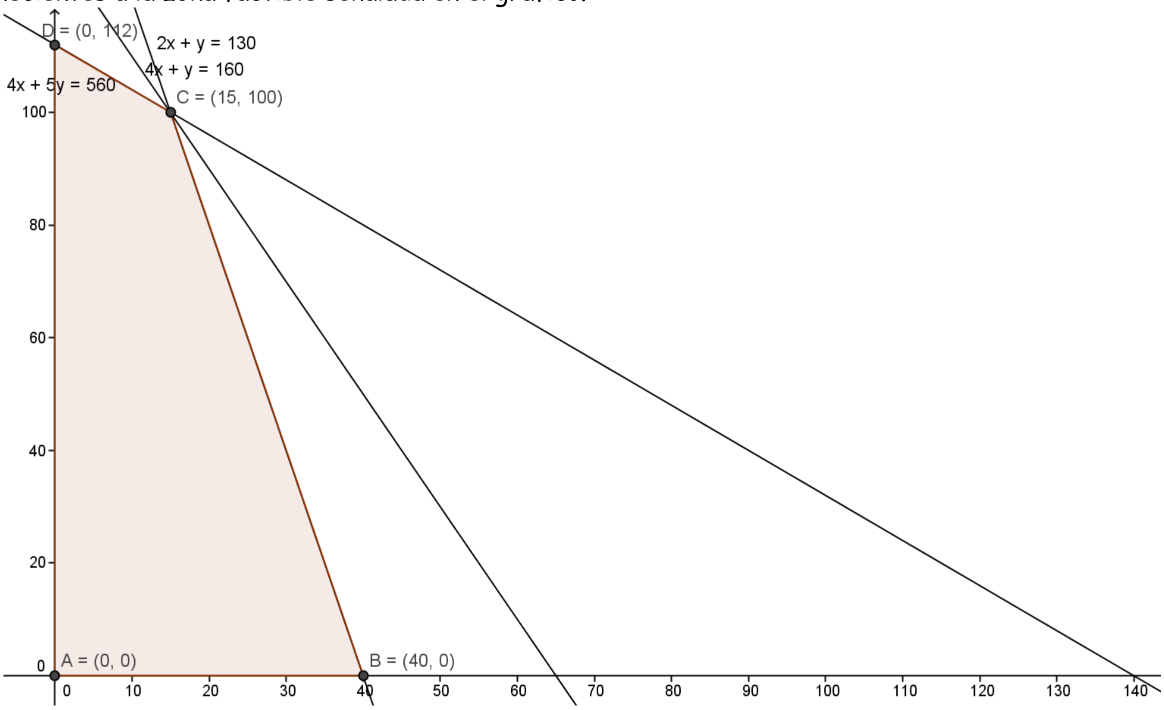
$A(0,\,0) \rightarrow I = 0€$

$B(40,\,0) \rightarrow I = 48000€$

$C(15,\,100) \rightarrow I = 93000€$

$D(0,\,112) \rightarrow I = 84000€$

El número de trofeos que se pueden elaborar son los puntos pertenecientes a la zona factible señalada en el gráfico.



Conseguiremos maximizar estos ingresos elaborando 15 trofeos de fútbol y 100 trofeos de baloncesto, ascendiendo estos ingresos a 93 000€.

Jun 16

Fase general

Una familia desea invertir 6500 euros en acciones de la compañía A y de la compañía B. Cada acción de la compañía A cuesta 100 euros y tiene unos beneficios esperados de 22 euros. Cada acción de la compañía B cuesta 600 euros y tiene unos beneficios esperados de 108 euros. Además se sabe que está obligada a comprar al menos 5 acciones de cada compañía.

a) ¿Cuántas acciones de cada tipo puede comprar con el dinero disponible? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) ¿Cuántas debe comprar para maximizar el beneficio esperado? ¿cuánto vale dicho beneficio esperado máximo?

x = nº de acciones de la compañía A

y = nº de acciones de la compañía B

$$\begin{cases} 100x+600y \le 6500 \\ x \ge 5 \\ y \ge 5 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x+6y \le 65 \\ x \ge 5 \\ y \ge 5 \end{cases}$$

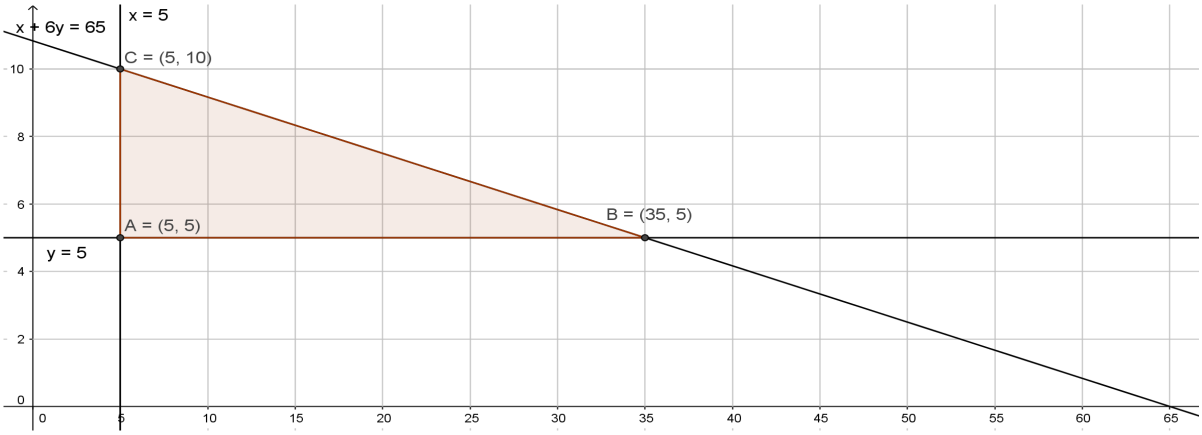
Objetivo: Maximizar el beneficio

Función Objetivo: $B = 22x + 108y$

$A(5,5) \rightarrow Ben = 650€$

$B(35,5) \rightarrow Ben = 1310€$

$C(5,10) \rightarrow Ben = 1190€$



Conseguiremos subir los beneficios hasta un máximo de 1 310€, comprando 35 acciones de la compañía A y 5 acciones de la compañía B.

Jun 16

Fase específica

Una fábrica va a lanzar al mercado dos nuevos productos A y B. El coste de fabricación del producto A es de 100€ por unidad y el del producto B es de 150€ por unidad, disponiendo para esta operación de 6000€. Para evitar riesgos, es necesario fabricar al menos tantas unidades del producto A como del producto B y, en todo caso, no fabricar más de 45 unidades del producto A.

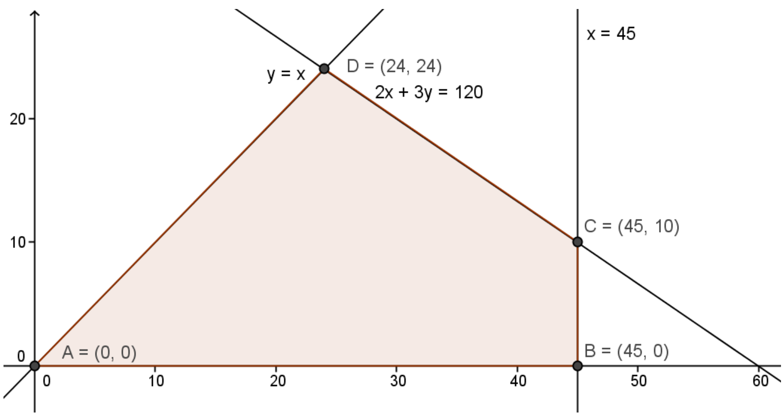
a) De acuerdo con las restricciones anteriores, ¿cuántas unidades de cada producto puede fabricar? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) Si su objetivo es maximizar el número total de productos fabricados, ¿cuántas unidades de cada producto debe fabricar? ¿a cuánto asciende el coste total de fabricación de dichas unidades?

x = unidades fabricadas del producto A

y = unidades fabricadas del producto B

$$\begin{cases} 100x+150y \le 6000 \\ x \ge y \\ x \le 45 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 2x+3y \le 120 \\ x-y \ge 0 \\ x \le 45 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$



Objetivo: Maximizar el nº total de productos

Función Objetivo: $N = x + y$

$A(0,0) \rightarrow N = 0$

$B(45,0) \rightarrow N = 45$

$C(45,10) \rightarrow N = 55$

$D(24,24) \rightarrow N = 48$

Conseguirá completar el mayor número posible de productos, fabricando 45 productos del tipo A y 10 del tipo B, subiendo los costes de fabricación a los 6000 € de que disponía.

Jul 16

Fase general

Un distribuidor va a la cooperativa de agricultores a comprar naranjas y manzanas con un vehículo en el que puede transportar como mucho 900 kg de carga. Dispone de 400 euros para dicha compra, y observa que las naranjas le cuestan a $0'5$ euros el kilogramo y las manzanas a $0'4$ euros el kilogramo.

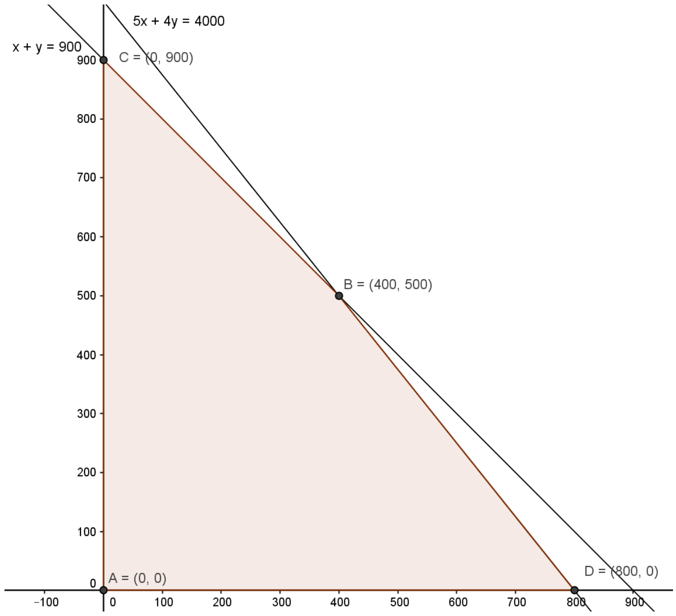
a) ¿Cuántos kilogramos de cada fruta puede adquirir? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones. ¿Podría comprar 450 kg de cada fruta?

b) Si luego él vende el kilogramo de naranjas a $1'2$ euros y el kilogramo de manzanas a 1 euro, ¿cuántos kilogramos de cada fruta debería comprar para conseguir que los beneficios (beneficio = precio de venta - precio de compra) sean lo más altos posibles una vez que haya conseguido vender toda la fruta adquirida?

x = Kilogramos comprados de naranjas

y = Kilogramos comprados de manzanas

$$\begin{cases} x+y \le 900 \\ 0{,}5x+0{,}4y \le 400 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x+y \le 900 \\ 5x+4y \le 4000 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$



Objetivo: Maximizar los beneficios

Función Objetivo:

$$B=(1{,}2-0{,}5)x+(1-0{,}4)y=0{,}7x+0{,}6y$$

$$A(0,\,0) \rightarrow Ben = 0€$$

$$B(800,\,0) \rightarrow Ben = 560€$$

$$C(400,\,500) \rightarrow Ben = 580€$$

$$D(0,\,900) \rightarrow Ben = 540€$$

Conseguiremos subir los beneficios hasta un máximo de 580€, comprando 400 kg. de naranjas y 500 kg. de manzanas.

Jul 16

Fase específica

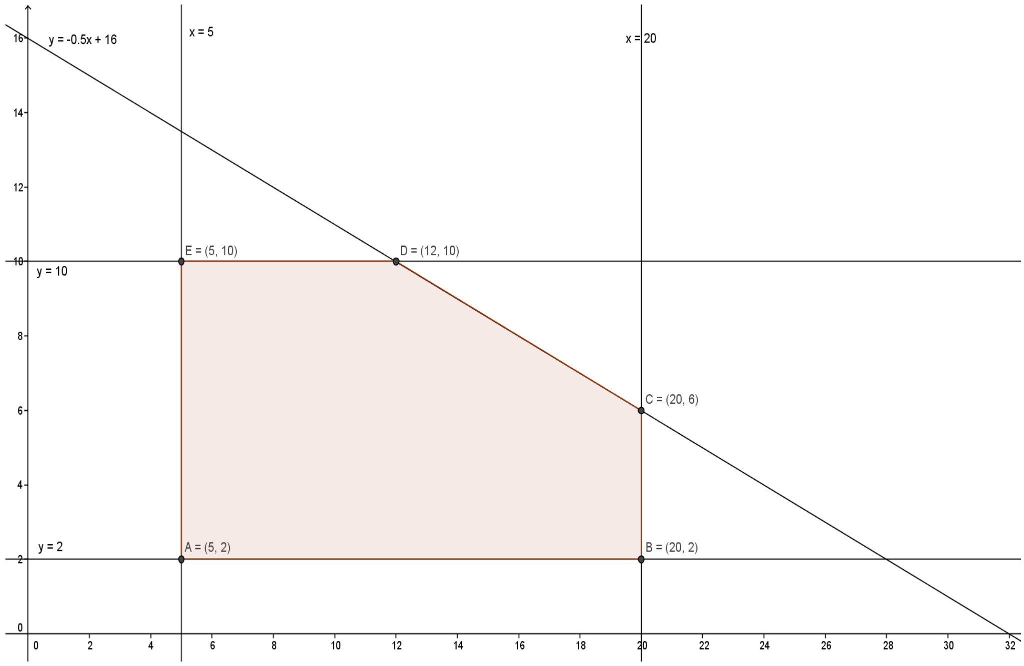
Un estudiante tiene dos exámenes en el mismo día, de matemáticas y economía. Antes de ese día podrá estudiar 32 horas y calcula que cada uno de los 20 temas de matemáticas le lleva 1 hora de estudio, mientras que cada uno de los 10 temas de economía le lleva 2 horas. Además sabe que para poder tener alguna oportunidad de aprobar, debe estudiar al menos 5 temas de matemáticas y al menos 2 de economía.

a) ¿Cuántos temas puede estudiar de cada asignatura teniendo en cuenta las restricciones anteriores? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones.

b) Si, independientemente de la asignatura, quiere estudiar el mayor número de temas posibles, ¿cuántos temas debe estudiar de cada asignatura? ¿cuántos temas estudia en total en ese caso?

x = Temas estudiados de matemáticas
y = Temas estudiados de economía

$$\begin{cases} x+2y \leq 32 \\ x \geq 5 \\ y \geq 2 \\ x \leq 20 \\ y \leq 10 \end{cases}$$



Objetivo: Maximizar el nº total de temas estudiados

Función Objetivo: $N = x + y$

$A(5,\,2) \rightarrow N = 7$

$B(20,\,2) \rightarrow N = 22$

$C(20,\,6) \rightarrow N = 26$

$D(12,\,10) \rightarrow N = 22$

$D(5,\,10) \rightarrow N = 15$

Conseguirá completar el mayor número posible de temas, estudiando 20 temas de matemáticas y 6 de economía, es decir, un total de 26 temas.

Modelo 17

Es el mismo de Junio 11 fase general

Para que una encuesta sobre política de inmigración sea fiable, se exige que haya al menos 2300 personas entrevistadas, entre españoles y extranjeros, de las cuales como mucho 1000 serán extranjeros y también se exige que los extranjeros sean por lo menos un 10 % del total de personas entrevistadas.

a) ¿Cuántos españoles y cuántos extranjeros pueden ser entrevistados? Plantea el problema y representa gráficamente el conjunto de soluciones. ¿Podrían ser entrevistados 1000 españoles?

b) Si el coste estimado de cada entrevista es de 6 euros, ¿cuál sería el máximo coste que podría tener la encuesta? ¿a cuántos españoles se habría entrevistado en dicho caso?