1. Un compromiso de negocios requiere 5 semanas de traslado continuo entre Fayetteville (FYV) y Denver (DEN). Los viajes se realizan saliendo de Fayettevill los lunes y regresando los miércoles. Un boleto redondo regular cuesta $400, pero hay un descuento del 20% si el viaje cubre un fin de semana. Un boleto sencillo cuesta el 75% del precio de un boleto regular. Existen tres alternativas conocidas para minimizar el costo del traslado:

- Comprar cinco boletos regulares FYV-DEN-FYV.
- Comprar un boleto FYV-DEN, cuatro boletos DEN-FYV-DEN que incluyan fines de semana, y uno DEN-FYV.
- Comprar un boleto FYV-DEN-FYV para la primera semana y última semana, y cuatro boletos DEN-FYV-DEN para los viajes restantes.

Parámetros:

1. Costo del boleto redondo regular: $400.
2. Descuento por viaje que incluya fin de semana: 20% ($400 * 0.8 =$320).
3. Costo del boleto sencillo: 75% del costo del boleto regular ($400 * 0.75 = $300).
4. Duración del compromiso: 5 semanas.
5. Frecuencia de viajes: ida (lunes) y vuelta (miércoles).

Variables de decisión:

x_1: Número de boletos regulares FYV-DEN-FYV.

x_2: Número de boletos FYV-DEN.

x_3: Número de boletos DEN-FYV.

x_4: Número de boletos redondos DEN-FYV-DEN que incluyan fines de semana.

Función Objetivo:

$$Minimizar\ Z = 400x_1 + 300x_2 + 300x_3 + 320x_4$$

Restricciones:

$$x_1 + x_2 + x_4 \geq 5 \text{ (5 vuelos de ida FYV-DEN)}$$

$$x_1 + x_3 + x_4 \geq 5 \text{ (5 vuelos de vuelta DEN-FYV)}$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

Comprobación

$$Minimizar\ 400(0) + 300(0) + 300(0) + 320(5) = 1600$$

s.a

$$0 + 0 + 5 \geq 5$$

$$0 + 0 + 5 \geq 5$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

```
gloria@MacBook-Air-de-Gloria ~ % /usr/bin/python3 "/Users/gloria/Desktop/
REAS FACU/6to Semestre/Investigación de Operaciones /1ro.py"

Solución óptima encontrada:
x1 (boletos regulares FYV-DEN-FYV): 0.00
x2 (boletos de ida FYV-DEN): -0.00
x3 (boletos de vuelta DEN-FYV): 0.00
x4 (boletos redondos DEN-FYV-DEN con descuento): 5.00
Costo total mínimo: $1600.00
```

Identifique una cuarta alternativa factible que cumpla con las restricciones del problema.

Se podrían comprar 3 boletos regulares de FYV-DEN-FYV para las primeras tres semanas y comprar 2 boletos redondos de DEN-FYV-DEN con descuento para las dos semanas restantes, ya que incluyen fines de semana.

2. Un trozo de alambre de longitud L pulgadas debe utilizarse para formar un rectángulo con área máxima. El ancho y la altura del rectángulo están relacionados por la restricción:

$$2(w + h) = L$$

Donde w es el ancho y h la altura, ambas en pulgadas. Además, el ancho y la altura deben ser valores no negativos.

Parámetros:

$$L: Longitud\ del\ alambre$$

Variables de decisión:

- $w: Ancho\ del\ rectángulo.$

- h: Altura del rectángulo.

Función objetivo:

Maximizar el área del rectángulo

$$A = w * h$$

Restricciones:

$$2(w + h) = L$$

$$w, h \geq 0$$

Comprobación:

Max $5 * 5 = 25$

s.a

$$2(5 + 5) = 20$$

$$w, h \geq 0$$

```
gloria@MacBook-Air-de-Gloria ~ % /usr/bin/python3 "/Users/glori
REAS FACU/6to Semestre/Investigación de Operaciones /2do.py"

Solución óptima:
Ancho óptimo (w): 5.00 pulgadas
Altura óptima (h): 5.00 pulgadas
Área máxima: 25.00 pulgadas cuadradas
```

a) Identifique dos soluciones factibles, es decir, dos combinaciones de w y h que satisfagan las restricciones.

Dado que la restricción es $2(w + h) = L$, podemos despejar h en términos de w:

$$h = \frac{L}{2} - w$$

con esto, ya podemos elegir dos valores de w y calcular h que satisfaga esta ecuación, que serian:

- Si $w = 5$, entonces $h = \frac{20}{2} - 5 = 5$. Entonces si (w,h) = (5,5).
- Si $w = 8$, entonces $h = \frac{20}{2} - 8 = 2$. Entonces si (w,h) = (8,2).

b) Indique cual de estas soluciones es mejor con base en el área del rectángulo.

Combinaciones factibles:

Para $(w,h) = (5,5)$: $A = 5 * 5 = 25$.

Para $(w,h) = (8,2)$: $A = 8 * 2 = 16$.

La combinación $(w,h) = (5,5)$ es la mejor porque maximiza el área del rectángulo, que es lo que buscábamos.

3. Continuando con el problema anterior, determine la solución óptima del problema, maximizando el área del rectángulo. Sugerencia: Exprese la función objetivo (el área) en términos de una sola variable usando la restricción dada, y aplique cálculo diferencial para encontrar el máximo.

El área del rectángulo está dada por:

$$A = w * h$$

Y la restricción es:

$$2(w+h) = L$$

$$h = \frac{L}{2} - w$$

sustituimos h en la ecuación

$$A = w * (\frac{L}{2} - w)$$

$$A = \frac{L}{2}w - w^2$$

Derivamos

$$\frac{dA}{dw} = \frac{L}{2} - 2w$$

$$\frac{L}{2} - 2w = 0$$

$$2w = \frac{L}{2}$$

$$w = \frac{L}{4}$$

Ahora usando la restricción de h y sustituyendo el valor de w

$$h = \frac{L}{2} - \frac{L}{4}$$

$$h = \frac{L}{4}$$

ahora Sustituimos los valores de h y w en la ecuación del área

$$A = \frac{L}{4} - \frac{L}{4}$$

$$A = \frac{L^2}{16}$$

$w = \frac{L}{4}$

$h = \frac{L}{4}$

$A = \frac{L^2}{16}$