

Solución al problema de “La panadería”

Enunciado:

Una panadería vende bollos a 0,30 € cada uno, o 7 bollos a 1 € o una docena de bollos a 1,80 €. Con un billete de 10 € quiero comprar al menos 60 bollos. ¿Cuál será la mayor cantidad de dinero que me puedo quedar?



Solución:

Llamemos:

x = n.º de bollos sueltos a 30c cada uno.

y = n.º de packs de 7 bollos a 100c cada pack.

z = n.º de docenas a 180c cada docena.

Restricciones: 1000c (dinero máximo a gastar); 60 bollos (mínimo número de bollos a comprar).

Entonces se tiene:

$$\begin{cases} 30x + 100y + 180z \leq 1000 \\ x + 7y + 12z \geq 60 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3x + 10y + 18z \leq 100 \\ x + 7y + 12z \geq 60 \end{cases}$$



De la segunda inecuación tenemos que: $x \geq 60 - 7y - 12z \Leftrightarrow 3x \geq 180 - 21y - 36z$

Y sustituyendo en la primera inecuación:

$$180 - 21y - 36z + 10y + 18z \leq 3x + 10y + 18z \leq 100$$

Con lo que: $180 - 11y - 18z \leq 100 \Leftrightarrow y \geq \frac{80 - 18z}{11}$

Por tanto tenemos que: $x \geq 60 - 7y - 12z$ y $y \geq \frac{80 - 18z}{11}$.

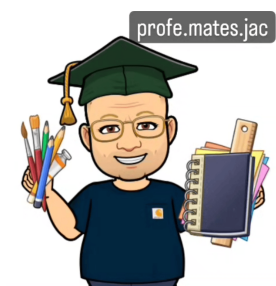
Utilizamos una hoja de cálculo para ver las posibilidades (menor dinero gastado, sin pasarme de 1000c y con un mínimo de 60 bollos comprados):

Véase la siguiente hoja de cálculo:

$x = \text{n.º bollos a 30c}$ $y = \text{n.º packs de 7 bollos a 100c}$ $z = \text{n.º docenas de bollos a 180c}$ Dinero máximo = 1000c Mínimo n.º bollos = 60 Mínimo dinero gastado? (máximo sobrante)	$x \geq$	$y \geq$	z	≥ 60	$\leq 1000c$	céntimos
	$60-7y-12z$	$(80-18z)/11$		N.º bollos comprados	Dinero gastado	Dinero sobrante
	0	-7	1	67	1000	0
	0	0	0	60	900	100
	1	0	0	61	930	70
	5	5	1	60	970	30
	6	5	1	61	1000	0
	2	-2	2	64	980	20
	0	-2	2	62	920	80
	1	-2	2	63	950	50
	3	3	3	60	930	70
	4	3	3	61	960	40
	8	8	4	60	1000	0
	1	1	5	60	890	110
	0	-6	6	66	960	40
	6	6	6	60	960	40
	0	-1	7	61	880	120
	0	-8	8	68	980	20
	4	4	8	60	920	80
	0	-3	9	63	900	100

El máximo dinero sobrante (120c) se produce con la compra de 1 docena y 7 packs de 7 bollos (61 bollos en total)

Solución: la mayor cantidad de dinero que me puede quedar es 1€ y 20c (compra de 61 bollos)



José Antonio Cobalea