1

Tarea 2

María Jesús Negrete Salinas
Emiliano Quinteros Handal

PREGUNTA 1

a) Fórmula de Euler

Sabemos que la fdd. marshalliana será homogenea de grado 0. En base a esto, diferenciamos respecto de lambda.

Por homogeneidad de la demanda de marshall,

$$x_i(\lambda p, \lambda w) = x_i(p, w) \quad , \forall \lambda > 0$$
$$\Leftrightarrow x_i(\lambda p, \lambda w) - x_i(p, w) = 0$$

Aquella expresión la diferenciamos respecto de lambda, notemos que x_i depende de todo p_i;

$$\sum_{j=0}^{m} \left[p_j \cdot \frac{\partial x_i(\lambda p, \lambda w)}{\partial p_j} + w \cdot \frac{\partial x_i(\lambda p, \lambda w)}{\partial w} \right] - \cancel{\frac{\partial x_i(p, w)}{\partial \lambda}}^{0} = 0$$

$$\sum_{j=0}^{m} \left[p_j \cdot \frac{\partial x_i(\lambda p, \lambda w)}{\partial p_j} + w \cdot \frac{\partial x_i(\lambda p, \lambda w)}{\partial w} \right] = 0$$

Dado que la homogeneidad se cumple para todo lambda estrictamente positivo, entonces se cumplirá para $\lambda = 1$.

Con $\lambda = 1$,

$$\sum_{j=0}^{m} \left[p_j \cdot \frac{\partial x_i(p, w)}{\partial p_j} + w \cdot \frac{\partial x_i(p, w)}{\partial w} \right] = 0 \quad , \forall i, \forall p, w.$$

Queda entonces demostrado. //

Fecha: / / L M M J V S D

2

b) Agregación de Cournot

Si la preferencia es localmente no saciada sabemos que se cumplirá la Ley de Walras,

$$p \cdot x(p,w) = w$$

De manera observacional, la ley de Walras será,

$$\sum_{i=1}^{m} p_i \cdot x_i(p,w) = w$$

Separamos la observación i, genérica, de la sumatoria. Esto tal de derivar posteriormente respecto de p_i,

$$\sum_{j \neq i}^{m-1} \{p_j \cdot x_j(p,w)\} + p_i \cdot x_i(p,w) = w \quad , \forall i = 1, \dots$$

derivamos,

$$(\partial/\partial p_i) \left\{ \sum_{j \neq i}^{m-1} \{p_j \cdot x_j(p,w)\} + p_i x_i(p,w) \right\} = \cancel{(\partial/\partial p_i)} \overset{0}{w}$$

$$\sum_{j \neq i}^{m-1} \left\{ p_j \cdot \frac{\partial x_j(p,w)}{\partial p_i} \right\} + \left\{ p_i \cdot \frac{\partial x_i(p,w)}{\partial p_i} \right\}^{①} + x_i(p,w) \} = 0$$

Juntamos la sumatoria con el elemento ①,

$$\sum_{j=1}^{m} \left\{ p_j \cdot \frac{\partial x_j(p,w)}{\partial p_i} \right\} + x_i(p,w) = 0$$

Queda entonces demostrado. //

3

c) Agregación de Engel

Sabemos que si la preferencia es localmente no saciada, entonces se cumplirá la ley de Walras.

$$\sum_{i=1}^{m} p_i \cdot x_i(p,w) = w$$

Derivamos respecto de w,

$$(\partial/\partial w) \sum_{i=1}^{m} p_i \cdot x_i(p,w) = \cancel{(\partial/\partial w)}\, w^{1}$$

$$\sum_{i=1}^{m} (\partial/\partial w)\, p_i \cdot x_i(p,w) = 1$$

$$\sum_{i=1}^{m} \left(\cancel{\partial/\partial w\, p_i \cdot x_i(p,w)}^{\,0} + p_i \cdot \partial/\partial w\, x_i(p,w) \right) = 1$$

↳ dado la relevancia del caso, expresamos la regla de derivación de multiplicaciones para (b) la saltamos.

$$\sum_{i=1}^{m} p_i \cdot \frac{\partial x_i(p,w)}{\partial w} = 1$$

Queda entonces demostrado. //

4

PREGUNTA 2

a) Demostramos $\sum^{L}(\varepsilon_{l,k}(p,w)) + \varepsilon_{l,k}(p,w) = 0$

Partimos de la Fórmula de Euler,

$$\sum_{j=1}^{m}\left(p_j \cdot \frac{\partial x_i(p,w)}{\partial p_j}\right) + w \cdot \frac{\partial x_i(p,w)}{\partial w} = 0$$

Multiplicamos a ambos lados por la inversa de $x_l(p,w)$. Previo a ello ordenamos convenientemente los índices.

$$\sum_{k=0}^{L}\left\{p_k \cdot \frac{\partial x_l(p,w)}{\partial p_k}\right\} + w \cdot \frac{\partial x_l(p,w)}{\partial w} = 0$$

ahora multiplicamos,

$$\left(\frac{1}{x_l(p,w)}\right)\sum_{k=0}^{L}\left\{p_k \cdot \frac{\partial x_l(p,w)}{\partial p_k}\right\} + \frac{w}{x_l(p,w)} \cdot \frac{\partial x_l(p,w)}{\partial w} = 0$$

Notemos que la elasticidad ingreso del bien l,

$$\varepsilon_{l,w} = \left(\frac{w}{x_l(p,w)}\right) \cdot \left(\frac{\partial x_l(p,w)}{\partial w}\right)$$

por tanto,

$$\left(\frac{1}{x_l(p,w)}\right)\sum_{k=0}^{L}\left\{p_k \cdot \frac{\partial x_l(p,w)}{\partial p_k}\right\} + \varepsilon_{l,w} = 0$$

Introducimos $(1/x_l(p,w))$ a la sumatoria,

$$\sum_{k=0}^{L}\left\{\frac{p_k}{x_l(p,w)} \cdot \frac{\partial x_l(p,w)}{\partial p_k}\right\} + \varepsilon_{l,w} = 0$$

Notamos que la elasticidad-precio del bien l será,

$$\varepsilon_{l,k} = \left(\frac{p_k}{x_l(p,w)}\right) \cdot \left(\frac{\partial x_l(p,w)}{\partial p_k}\right)$$

5 por tanto,

$$\sum_{k=0}^{L} \{\varepsilon_{l,k}\} + \varepsilon_{l,w} = 0$$

Queda entonces demostrado. //

b) Demostrar que $\sum_{l=1}^{L} b_l(p,w)\,\varepsilon_{l,k}(p,w) + b_k(p,w) = 0$

Ahora, la agregación de Cournot será,

$$\sum_{l=1}^{L} \left\{ p_l \cdot \frac{\partial x_l(p,w)}{\partial p_k} \right\} + x_k(p,w) = 0$$

Y tenemos que llegar a,

$$\sum_{l=1}^{L} \left\{ \left(\frac{p_l \cdot x_l(p,w)}{w}\right) \cdot \left(\frac{p_k}{x_l(p,w)}\right)\left(\frac{\partial x_l(p,w)}{\partial p_k}\right) \right\} + \left\{ \frac{p_k \cdot x_k(p,w)}{w} \right\} = 0$$

Trabajamos la Agregación de Cournot, multiplicamos a ambos lados por p_k/w,

$$\left(\frac{p_k}{w}\right) \sum_{l=1}^{L} p_l \cdot \frac{\partial x_l(p,w)}{\partial p_k} + \frac{p_k \cdot x_k(p,w)}{w} = 0$$

$$\sum_{l=1}^{L} \left\{ \frac{p_l}{w} \cdot p_k \cdot \frac{\partial x_l(p,w)}{\partial p_k} \right\} + b_k(p,w) = 0$$

Ahora multiplicamos a ambos lados por $\left(\frac{x_l(p,w)}{x_l(p,w)}\right)$ y resumimos en (x_l/x_l),

$$(x_l/x_l) \sum_{l=1}^{L} \left\{ \frac{p_l}{w} \cdot p_k \frac{\partial x_l(p,w)}{\partial p_k} \right\} + b_k(p,w) = 0$$

$$\sum_{l=1}^{L} \left\{ \underbrace{\left(\frac{p_l \cdot x_l(p,w)}{w}\right)}_{b_l(p,w)} \cdot \underbrace{\left(\frac{p_k}{x_l(p,w)} \cdot \frac{\partial x_l(p,w)}{\partial p_k}\right)}_{\varepsilon_{l,k}} \right\} + b_k(p,w) = 0$$

$$\sum_{l=1}^{L} \{ b_l(p,w) \cdot \varepsilon_{l,k} \} + b_k(p,w) = 0$$

Queda entonces demostrado. //

PREGUNTA 3

Dado la función de utilidad,

$$u(x_1, x_2, x_3) = x_1 + \ln(x_2 x_3)$$

Debemos encontrar la matriz de sustitución de Slutsky. Esta matriz viene dada por,

$$S_{l,k} = \frac{\partial x_l(p,w)}{\partial p_k} + \frac{\partial x_l(p,w)}{\partial w} \cdot x_l(p,w)$$

Para ello, resolvemos el problema del consumidor (maximización de utilidad). Ello tal de obtener las demandas marshallianas respectivas.

El problema será,

$$\text{Máx } U: x_1 + \ln(x_2 \cdot x_3)$$
$$\text{s.a. } p_1 \cdot x_1 + p_2 \cdot x_2 + p_3 \cdot x_3 = w$$

equivalente a,

$$\text{Máx } U: x_1 + \ln(x_2) + \ln(x_3)$$
$$\text{s.a. } x_3 = \frac{w - p_1 x_1 - p_2 x_2}{p_3}$$

$$\text{Máx } U: x_1 + \ln(x_2) + \ln(w - p_1 x_1 - p_2 x_2) - \ln(p_3)$$

Así tenemos un problema irrestricto de dos variables endógenas: x_1 y x_2.

Fecha: / / L M M J V S D

8

$$CPO(x_1) \Rightarrow \frac{\partial U}{\partial x_1} = 1 + \left(\frac{1}{w - p_1x_1 - p_2x_2}\right)(-p_1) = 0$$

$$\equiv 1 = p_1(w - p_1x_1 - p_2x_2)^{-1}$$

$$\equiv w - p_1x_1 - p_2x_2 = p_1$$

$$\equiv w - p_2x_2 = p_1(1 + x_1)$$

$$CPO(x_2) \Rightarrow \frac{\partial U}{\partial x_2} = \frac{1}{x_2} + \left(\frac{1}{w - p_1x_1 - p_2x_2}\right)(-p_2) = 0$$

$$\equiv (x_2)^{-1} = p_2(w - p_1x_1 - p_2x_2)^{-1}$$

$$\equiv w - p_1x_1 - p_2x_2 = p_2x_2$$

$$\equiv w - p_1x_1 = 2p_2x_2$$

$$\equiv \frac{w - p_1x_1}{2} = p_2x_2$$

Reemplazamos lo $CPO(x_2)$ en $CPO(x_1)$,

$$w - p_2x_2 = p_1(1 + x_1)$$

$$w - \frac{w - p_1x_1}{2} = p_1 + p_1x_1$$

$$\cancel{2w} - \cancel{w} + \cancel{p_1x_1} = 2p_1 + \cancel{2p_1x_1}$$

$$w - 2p_1 = p_1x_1$$

CLAVE: w debe ser tal que $w > 2p_1$

$$x_1^* = \frac{w - 2p_1}{p_1}$$ } Dda. Marshalliana para x_1

Reemplazamos en $CPO(x_2^*)$ lo x_1^*,

$$w - p_1x_1 = 2p_2x_2$$

$$w - \cancel{p_1}\left(\frac{w - 2p_1}{\cancel{p_1}}\right) = 2p_2x_2$$

$$w - w + 2p_1 = 2p_2x_2$$

9

$$\cancel{2}p_1 = \cancel{2}p_2 x_2$$

$$x_2^* = \frac{p_1}{p_2} \Big\} \text{ Dda. Marshalliana para } x_2$$

Finalmente, remplazamos x_1^* y x_2^* en la restricción presupuestaria,

$$w = p_1 x_1 + p_2 x_2 + p_3 x_3$$

$$w = \cancel{p_1}\left(\frac{w - 2p_1}{\cancel{p_1}}\right) + \cancel{p_2}\left(\frac{p_1}{\cancel{p_2}}\right) + p_3 x_3$$

$$\cancel{w} = \cancel{w} - 2p_1 + \cancel{p_1} + p_3 x_3$$

$$0 = -p_1 + p_3 x_3$$

$$x_3^* = \frac{p_1}{p_3} \Big\} \text{ Demanda Marshalliana para } x_3$$

Teniendo las demandas marshallianas, y recordando la Matriz de Sustitución,

$$S_{l,k} = \frac{\partial x_l(p,w)}{\partial p_k} + \frac{\partial x_l(p,w)}{\partial w} \cdot x_l(p,w)$$

Calculamos $S_{1,k}$.

$$\hookrightarrow S_{1,1} = \left(\frac{-w}{p_1^2}\right) + \left(\frac{1}{p_1}\right) \cdot \left(\frac{w - 2p_1}{p_1}\right) = \frac{\cancel{-w} + \cancel{w} - 2p_1}{\cancel{p_1^2}} = \frac{-2}{p_1}$$

$$\hookrightarrow S_{1,2} = (0) + \left(\frac{1}{p_1}\right) \cdot \left(\frac{p_1}{p_2}\right) = 1/p_2$$

$$\hookrightarrow S_{1,3} = (0) + \left(\frac{1}{p_1}\right) \cdot \left(\frac{p_1}{p_3}\right) = 1/p_3$$

10

Calculamos $S_{2,k}$.

$\hookrightarrow S_{2,1} = \left(\frac{1}{P_2}\right) + (0)\left(\frac{P_1}{P_2}\right) = 1/P_2$

$\hookrightarrow S_{2,2} = \left(-\frac{P_1}{P_2^2}\right) + (0)\left(\frac{P_1}{P_2}\right) = -P_1/P_2^2$

$\hookrightarrow S_{2,3} = (0) + (0)\cdot\left(\frac{P_1}{P_2}\right) = 0$

Finalmente, calculamos $S_{3,k}$:

$\hookrightarrow S_{3,1} = \left(\frac{1}{P_3}\right) + (0)\left(\frac{P_1}{P_3}\right) = 1/P_3$

$\hookrightarrow S_{3,2} = (0) + (0)\left(\frac{P_1}{P_3}\right) = 0$

$\hookrightarrow S_{3,3} = \left(-\frac{P_1}{P_3^2}\right) + (0)\left(\frac{P_1}{P_3}\right) = -P_1/P_3^2$

Armamos la Matriz de Sustitución de Slutsky,

$$S_{l,k} = \begin{pmatrix} -2/P_1 & 1/P_2 & 1/P_3 \\ 1/P_2 & -P_1/P_2^2 & 0 \\ 1/P_3 & 0 & -P_1/P_3^2 \end{pmatrix} \rightarrow \boxed{\text{CLAVE: } W > 2P_1}$$

De la caracterización de la matriz podemos notar que los elementos de la diagonal serán negativos,

$$\left.\begin{aligned} S_{1,1} &= -2/P_1 < 0 \\ S_{2,2} &= -P_1/P_2^2 < 0 \\ S_{3,3} &= -P_1/P_3^2 < 0 \end{aligned}\right\} \text{elementos de la diagonal negativos.}$$

11

Por otro lado, de la construcción de la matriz podemos notar que la matriz será simétrica, tal que $S_{i,j} = S_{j,i}$, $\forall i \neq j$.

$$S_{1,2} = 1/P_2 = S_{2,1} = 1/P_2$$

$$S_{1,3} = 1/P_3 = S_{3,1} = 1/P_3$$

$$S_{2,3} = 0 = S_{3,2} = 0$$

Por tanto, la matriz será simétrica, con elementos diagonales negativos.

Ahora, para determinar que $S_{e,k}$ es semidefinido negativo, usaremos el método de menores principales, para ello definimos 3 menores:

$$M_1 = (-2/P_1)$$

$$M_2 = \begin{pmatrix} -2/P_1 & 1/P_2 \\ 1/P_2 & -P_1/P_2^2 \end{pmatrix}$$

$$M_3 = \begin{pmatrix} -2/P_1 & 1/P_2 & 1/P_3 \\ 1/P_2 & -P_1/P_2^2 & 0 \\ 1/P_3 & 0 & -P_1/P_2^2 \end{pmatrix}$$

Dado el método de menores, se deberá cumplir que $\det(M_1) \leq 0$, $\det(M_2) \geq 0$, y $\det(M_3) \leq 0$, tal que $S_{e,k}$ será semidefinido negativo.

$$\det(M_1) = -2/P_1 \leq 0 \quad \checkmark$$

Fecha: / / L M M J V S D

12

$$\det(M_2) = \left(-2/P_1 \cdot -P_1/P_2^2\right) - \left(1/P_2^2\right)$$
$$= \frac{2P_1 - P_1}{P_1 P_2^2} = \frac{\cancel{P_1}}{\cancel{P_1} P_2^2} = \frac{1}{P_2^2} \geq 0 \quad \checkmark$$

usamos menores y cofactores

$$\det(M_3) = (1/P_3)\begin{pmatrix} 1/P_2 & -P_1/P_2^2 \\ 1/P_3 & 0 \end{pmatrix} + \cancel{(0)\begin{pmatrix} -2/P_1 & 1/P_2 \\ 1/P_3 & 0 \end{pmatrix}}^{\,0}$$
$$+ \left(-P_1/P_3^2\right)\begin{pmatrix} -2/P_1 & 1/P_2 \\ 1/P_2 & -P_1/P_2^2 \end{pmatrix}$$
$$= (1/P_3)(P_1/P_2^2 P_3) - (P_1/P_3^2)(1/P_2^2)$$
$$= \left(P_1/P_2^2 P_3^2\right) - \left(P_1/P_2^2 P_3^2\right) = 0 \leq 0 \quad \checkmark$$

Así, dado que $M_1 \leq 0$, $M_2 \geq 0$ y $M_3 = 0$, entonces la Matriz de Sustitución de Sustición de Slutsky será semi-definido negativo.

Finalmente, de la Matriz de Slutsky podemos determinar si existen bienes sustitutos o complementarios. Los elementos de la diagonal representan la elasticidad precio de la demanda del propio bien, los elementos fuera de la diagonal serán las elasticidades cruzadas de la demanda de cada bien.

Notemos que las elasticidades cruzadas serán,

$\mu_{1,2} = 1/P_2$ → elasticidad cruzada entre X_1 y P_2

$\mu_{1,3} = 1/P_3$ → elasticidad cruzada entre X_1 y P_3

$\mu_{2,3} = 0$ → elasticidad cruzada entre X_2 y P_3

L M M J V S D
Fecha: / /

13 Dado que $\mu_{1,2} > 0$, entonces X_1 y X_2 serán bienes sustitutos.

Dado que $\mu_{1,3} > 0$, entonces X_1 y X_3 serán bienes sustitutos.

No habrá bienes complementarios, y, dado que $\mu_{2,3} = 0$, entonces X_2 y X_3 serán bienes independientes.

Notemos que será clave que $w > 2P_1$, ello dado que si $w \leq 2P_1$, entonces $x_1^* \leq 0$, lo cual carece de sentido económico.

Pregunta 4

$u(x_1, x_2) = 2\sqrt{x_1} + 4\sqrt{x_2}$

a) Calculamos la demanda Marshaliana

$$\max \; 2\sqrt{x_1} + 4\sqrt{x_2}$$
$$\text{s.a.} \quad p_1 x_1 + p_2 x_2 = w$$

↳ Podemos imponer esta igualdad porque $u(\cdot)$ es monotona $\Rightarrow$ l.n.s $\Rightarrow$ se cumple Walras (pues los precios tampoco cambian)

$$\mathcal{L}: 2\sqrt{x_1} + 4\sqrt{x_2} + \lambda(p_1 x_1 + p_2 x_2 - w)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_1} = \cancel{2}\,\frac{1}{\cancel{2}}\, x_1^{1/2-1} + \lambda p_1 = 0 \longrightarrow \frac{1}{p_1\sqrt{x_1}} = -\lambda \; (1)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_2} = \cancel{4}^{\,2}\,\frac{1}{\cancel{2}}\, x_2^{1/2-1} + \lambda p_2 = 0 \Rightarrow \frac{2}{p_2\sqrt{x_2}} = -\lambda \; (2)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda}: \; p_1 x_1 + p_2 x_2 = w \; (3)$$

$\longrightarrow (1) = (2)$:
$$\frac{1}{p_1\sqrt{x_1}} = \frac{2}{p_2\sqrt{x_2}} \Rightarrow p_2\sqrt{x_2} = 2p_1\sqrt{x_1}$$
$$\Rightarrow x_2 = \left(\frac{2p_1}{p_2}\right)^2 x_1 \; (4)$$

$\longrightarrow$ (4) en (3):

$$p_1 x_1 + \cancel{p_2}\,\frac{4p_1^2}{p_2^{\cancel{2}}}\, x_1 = w \;/ p_2 \;=\; p_1 p_2 x_1 + 4p_1^2 x_1 = w p_2$$
$$\Rightarrow \boxed{x_1^* = \frac{w p_2}{(p_1 p_2 + 4p_1^2)}}$$

$$\Rightarrow x_2^* = \frac{4p_1^{\cancel{2}}}{p_2^{\cancel{2}}} \cdot \frac{w\,\cancel{p_2}}{\cancel{p_1}(p_2 + 4p_1)} = \boxed{\frac{4p_1 w}{(p_2^2 + 4p_1 p_2)} = x_2^*}$$

b) Ahora calculamos la demanda compensada (o de Hicks)

$$\min \; p_1 x_1 + p_2 x_2$$
$$\text{s.a.} \quad 2\sqrt{x_1} + 4\sqrt{x_2} = \bar{u}$$

Escaneado con CamScanner

$$\Rightarrow \mathcal{L}: P_1 x_1 + P_2 x_2 + \lambda(2\sqrt{x_1} + 4\sqrt{x_2} - \bar{u})$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_1} = P_1 + \cancel{2}\lambda \frac{1}{\cancel{2}} x_1^{1/2-1} = 0 \Rightarrow P_1 = -\lambda x_1^{-1/2} \Rightarrow -\lambda = P_1\sqrt{x_1} \quad (1)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_2} = P_2 + \cancel{4}^{2}\lambda \frac{1}{\cancel{2}} x_2^{1/2-1} = 0 \Rightarrow P_2 = -2\lambda x^{-1/2} \Rightarrow -\lambda = \frac{P_2\sqrt{x_2}}{2} \quad (2)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda}: 2\sqrt{x_1} + 4\sqrt{x_2} = \bar{u} \quad (3)$$

$\rightarrow$ (1) = (2)

$$P_1\sqrt{x_1} = \frac{P_2\sqrt{x_2}}{2} \quad /()^2 \Rightarrow x_1 = \frac{P_2^2}{4P_1^2} x_2 \quad (4)$$

$\rightarrow$ (4) en (3):

$$2\cdot\sqrt{\frac{P_2^2}{4P_1^2} x_2} + 4\sqrt{x_2} = \bar{u} \Rightarrow \frac{P_2 \cdot \cancel{2}}{\cancel{2}P_1}\sqrt{x_2} + 4\sqrt{x_2} = \bar{u}$$

$$\Rightarrow \sqrt{x_2}\left(\frac{P_2}{P_1} + 4\right) = \bar{u} \quad /()^2$$

$$\Rightarrow x_2^* = \frac{\bar{u}^2}{\left(\frac{P_2}{P_1}+4\right)^2} \Rightarrow \boxed{x_2^* = \frac{\bar{u}^2 P_1^2}{(P_2+4P_1)^2}}$$

$$\Rightarrow x_1^* = \frac{P_2^2}{4P_1^2}\frac{\bar{u}^2}{\left(\frac{P_2}{P_1}+4\right)^2} = \frac{P_2^2}{4\cancel{P_1^2}}\frac{\bar{u}^2\cancel{P_1^2}}{(P_2+4P_1)^2}$$

$$\Rightarrow \boxed{x_1^* = \frac{\bar{u}^2 P_2^2}{4(P_2+4P_1)^2}}$$

c) Función de Gasto y muestre que $h(P,u) = \nabla_P e(P,u)$

$$e(P,u) = P_1 \cdot \underbrace{\frac{\bar{u}^2 P_2^2}{4(P_2+4P_1)^2}}_{h_1} + P_2 \cdot \underbrace{\frac{\bar{u}^2 P_1^2}{(P_2+4P_1)^2}}_{h_2}$$

$\rightarrow$ calcularemos $\nabla_P e(P,u)$

$$\frac{\partial e}{\partial P_1} = \underbrace{\frac{\partial P_1}{\partial P_1}}_{1} \cdot h_1 + P_1 \cdot \frac{\partial h_1}{\partial P_1} + \underbrace{\frac{\partial P_2}{\partial P_1}}_{0} \cdot h_2 + P_2 \cdot \frac{\partial h_2}{\partial P_1}$$

Escaneado con CamScanner

$$\frac{\partial h_1}{\partial P_1} = \partial\left(\frac{\bar{u}^2 P_2^2}{4(P_2+4P_1)^2}\right)\Big/\partial P_1$$

$$= \frac{\cancel{\frac{\partial \bar{u}^2 P_2^2}{\partial P_1}}^{\,0} \cdot \left(4(P_2+4P_1)^2\right) - \frac{\partial 4(P_2+4P_1)^2}{\partial P_1} \cdot \bar{u}^2 P_2^2}{\left[4(P_2+4P_1)^2\right]^2}$$

$$= \frac{-4\,\frac{\partial(P_2^2+8P_1P_2+16P_1^2)}{\partial P_1} \cdot \bar{u}^2 P_2^2}{16(P_2+4P_1)^4}$$

$$= \frac{-4\,(8P_2+16\cdot 2P_1)\cdot \bar{u}^2 P_2^2}{16(P_2+4P_1)^4}$$

$$= \frac{-\cancel{4}^{2}\,\cancel{(8[P_2+4P_1])}\,\bar{u}^2 \cdot P_2^2}{\cancel{16}_{2}\,(P_2+4P_1)^{\cancel{4}\,3}} = \frac{-2\bar{u}^2 P_2^2}{(P_2+4P_1)^3}$$

$$\frac{\partial h_2}{\partial P_1} = \partial\left(\frac{\bar{u}^2 P_1^2}{(P_2+4P_1)^2}\right)\Big/\partial P_1$$

$$= \frac{\frac{\partial \bar{u}^2 P_1^2}{\partial P_1} \cdot (P_2+4P_1)^2 - \frac{\partial(P_2^2+8P_1P_2+16P_1^2)}{\partial P_1} \cdot \bar{u}^2 \cdot P_1^2}{\left[(P_2+4P_1)^2\right]^2}$$

$$= \frac{2P_1\bar{u}^2(P_2+4P_1)^2 - (8P_2+16\cdot 2P_1)\,\bar{u}^2 P_1^2}{(P_2+4P_1)^4}$$

$$= \frac{2P_1\bar{u}^2(P_2+4P_1)^{\cancel{2}} - 8\,\cancel{(P_2+4P_1)}\,\bar{u}^2 P_1^2}{(P_2+4P_1)^{\cancel{4}\,3}}$$

$$= \frac{2P_1\bar{u}^2(P_2+4P_1) - 8\bar{u}^2 P_1^2}{(P_2+4P_1)^3} = \frac{2P_1P_2\bar{u}^2 + \cancel{8P_1^2\bar{u}^2} - \cancel{8\bar{u}^2P_1^2}}{(P_2+4P_1)^3}$$

$$\Rightarrow \frac{\partial e}{\partial P_1} = h_1 + P_1 \cdot \cancel{\frac{-2\bar{u}^2P_2^2}{(P_2+4P_1)^3}} + \cancel{\frac{P_2 \cdot 2P_1P_2\bar{u}^2}{(P_2+4P_1)^3}}$$

$$\boxed{\frac{\partial e}{\partial P_1} = h_1}$$

Escaneado con CamScanner

→ Análogo para $\frac{\partial e}{\partial P_2}$

$$\frac{\partial e}{\partial P_2} = \underbrace{\frac{\partial P_1}{\partial P_2}}_{0} \cdot h_1 + P_1 \cdot \frac{\partial h_1}{\partial P_2} + \underbrace{\frac{\partial P_2}{\partial P_2}}_{1} \cdot h_2 + P_2 \cdot \frac{\partial h_2}{\partial P_2}$$

$$\frac{\partial h_1}{\partial P_2} = \partial\left(\frac{\bar{u}^2 P_2^2}{4(P_2+4P_1)^2}\right)\Big/\partial P_2$$

$$= \frac{\frac{\partial \bar{u}^2 P_2^2}{\partial P_2} \cdot 4(P_2+4P_1)^2 - 4\frac{\partial (P_2+4P_1)^2}{\partial P_2} \cdot \bar{u}^2 P_2^2}{[4(P_2+4P_1)^2]^2}$$

$$= \frac{\bar{u}^2 \cdot 2P_2 \cdot \cancel{4}(P_2+4P_1)^2 - \cancel{4}(2P_2+8P_1)\bar{u}^2 P_2^2}{\cancel{16}^{4}(P_2+4P_1)^4}$$

$$= \frac{\bar{u}^2 \cdot \cancel{2}P_2(P_2+4P_1)^{\cancel{2}} - \cancel{2}\bar{u}^2 P_2^2 \cancel{(P_2+4P_1)}}{\cancel{4}^{2}(P_2+4P_1)^{\cancel{4}3}}$$

$$= \frac{\bar{u}^2 P_2(P_2+4P_1) - \bar{u}^2 P_2^2}{2(P_2+4P_1)^3} = \frac{\cancel{\bar{u}^2 P_2^2} + \cancel{4}^{2}P_1\bar{u}^2 P_2 - \cancel{\bar{u}^2 P_2^2}}{\cancel{2}(P_2+4P_1)^3}$$

$$= \frac{2P_1P_2\bar{u}^2}{(P_2+4P_1)^3}$$

$$\frac{\partial h_2}{\partial P_2} = \partial\left(\frac{\bar{u}^2 P_1^2}{(P_2+4P_1)^2}\right)\Big/\partial P_2$$

$$= \frac{\cancel{\frac{\partial \bar{u}^2 P_1^2}{\partial P_2}}^{0}(P_2+4P_1)^2 - \frac{\partial(P_2^2+8P_1P_2+16P_1^2)}{\partial P_2} \cdot \bar{u}^2 \cdot P_1^2}{[(P_2+4P_1)^2]^2}$$

$$= \frac{(2P_2+8P_1)\cdot\bar{u}^2 \cdot P_1^2}{(P_2+4P_1)^4} = -2\frac{\cancel{(P_2+4P_1)}\bar{u}^2 P_1^2}{(P_2+4P_1)^{\cancel{4}3}}$$

$$= \frac{-2\bar{u}^2 P_1^2}{(P_2+4P_1)^3}$$

Escaneado con CamScanner

$$\Rightarrow \frac{\partial e}{\partial P_2} = P_1 \cdot \frac{2 P_1 \cancel{P_2} \bar{u}^2}{(\cancel{P_2} + 4P_1)^3} + h_2 + P_2 \cdot \frac{-2 \bar{u}^2 \cancel{P_1^2}}{\cancel{(P_2 + 4P_1)^3}}$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{\partial e}{\partial P_2} = h_2}$$

$$\Rightarrow \boxed{\nabla_p e(P, u) = h(P, u)}$$

d) Función UT indirecta - identidad de Roy

$$v(P, w) = 2\sqrt{x_1^*} + 4\sqrt{x_2^*}$$

$$= 2\sqrt{\frac{wP_2}{P_1(P_2 + 4P_1)}} + 4\sqrt{\frac{4wP_1}{P_2(P_2 + 4P_1)}}$$

$$= 2\sqrt{\frac{wP_2}{P_1(P_2 + 4P_1)}} + 8\sqrt{\frac{wP_1}{P_2(P_2 + 4P_1)}}$$

Escaneado con CamScanner

Identidad de Roy $\quad x_i = -\dfrac{\frac{\partial V}{\partial P_i}}{\frac{\partial V}{\partial w}}$

$$\frac{\partial V}{\partial P_i} = \partial\left(2\sqrt{x_1^*} + 4\sqrt{x_2^*}\right)/\partial P_i = \cancel{2}\cdot\frac{1}{\cancel{2}}\, x_1^{*^{-1/2}}\cdot\frac{\partial x_1^*}{\partial P_i} + \cancel{4}^{2}\cdot\frac{1}{\cancel{2}}\, x_2^{*^{-1/2}}\cdot\frac{\partial x_2^*}{\partial P_i}$$

$$\frac{\partial V}{\partial w} = x_1^{*^{-1/2}}\cdot\frac{\partial x_1^*}{\partial w} + 2\cdot x_2^{*^{-1/2}}\frac{\partial x_2^*}{\partial w}$$

→ calculamos las derivadas involucradas sabiendo que

$$x_1^* = \frac{wP_2}{P_1(P_2+4P_1)} \qquad x_2^* = \frac{4P_1w}{P_2(P_2+4P_1)}$$

$\underline{P_1}$:

$$\cdot\ \frac{\partial x_1^*}{\partial P_1} = \frac{-\left[\frac{\partial(P_1(P_2+4P_1))}{\partial P_1}\cdot wP_2\right]}{P_1^2(P_2+4P_1)^2} = \frac{-(P_2+8P_1)\,wP_2}{P_1^2(P_2+4P_1)^2}$$

$$= \frac{-P_2^2\cdot w}{P_1^2(P_2+4P_1)^2} - \frac{8\cancel{P_1}P_2w}{P_1^{\cancel{2}}(P_2+4P_1)^2}$$

$$\frac{\partial x_2^*}{\partial P_1} = \frac{\frac{\partial(4P_1w)}{\partial P_1}\cdot(P_2(P_2+4P_1)) - \frac{\partial(P_2(P_2+4P_1))}{\partial P_1}\cdot 4P_1w}{P_2^2(P_2+4P_1)^2}$$

$$= \frac{4w\cancel{P_2}(P_2+4P_1) - 4P_1w\cdot 4\cancel{P_2}}{P_2^{\cancel{2}}(P_2+4P_1)^2}$$

$$= \frac{4w(P_2+4P_1) - 16wP_1}{P_2(P_2+4P_1)^2} = \frac{4wP_2 + \cancel{16wP_1} - \cancel{16wP_1}}{\cancel{P_2}(P_2+4P_1)^2}$$

$$= \frac{4w}{(P_2+4P_1)^2}$$

Escaneado con CamScanner

$\underline{P_2}$:

$$\frac{\partial x_1^*}{\partial P_2} = \frac{\frac{\partial (WP_2)}{\partial P_2} \cdot (P_1(P_2+4P_1)) - \frac{\partial (P_1(P_2+4P_1))}{\partial P_2} \cdot WP_2}{P_1^2 (P_2+4P_1)^2}$$

$$= \frac{W\cancel{P_1}(P_2+4P_1) - \cancel{P_1}P_2W}{P_1^{\cancel{2}}(P_2+4P_1)^2} = \frac{\cancel{WP_2} + 4W\cancel{P_1} - \cancel{P_2W}}{\cancel{P_1}(P_2+4P_1)^2}$$

$$= \frac{4W}{(P_2+4P_1)^2} = \frac{\partial x_2^*}{\partial P_1}$$

$$\frac{\partial x_2^*}{\partial P_2} = \frac{\cancel{\frac{\partial (4P_1W)}{\partial P_2}}^{0} \cdot P_2(P_2+4P_1) - \frac{\partial (P_2(P_2+4P_1))}{\partial P_2} \cdot 4P_1W}{P_2^2(P_2+4P_1)^2}$$

$$= \frac{-(2P_2+4P_1)4P_1W}{P_2^2(P_2+4P_1)^2}$$

$$= \frac{-8\cancel{P_2}P_1W}{P_2^{\cancel{2}}(P_2+4P_1)^2} - \frac{16P_1^2W}{P_2^2(P_2+4P_1)^2}$$

$\underline{W}$

$$\frac{\partial x_1^*}{\partial W} = \frac{P_2}{P_1(P_2+4P_1)}$$

$$\frac{\partial x_2^*}{\partial W} = \frac{4P_1}{P_2(P_2+4P_1)}$$

$\rightarrow$ Ahora notemos que

$$\frac{\partial V}{\partial P_1} = \left[\frac{WP_2}{P_1(P_2+4P_1)}\right]^{-1/2} \cdot \left[\frac{-P_2^2W}{P_1^2(P_2+4P_1)^2} - \frac{8P_2W}{P_1(P_2+4P_1)^2}\right]$$

$$+ \cancel{2} \cdot \left[\frac{4P_1W}{P_2(P_2+4P_1)}\right]^{-1/2} \cdot \left[\frac{4W}{(P_2+4P_1)^2}\right]$$

$$= \frac{-W^{1/2}P_2^{3/2}}{P_1^{3/2}(P_2+4P_1)^{3/2}} - \frac{8W^{1/2}P_2^{1/2}P_1}{P_1^{3/2}(P_2+4P_1)^{3/2}} + \frac{4W^{1/2}P_1^{-1/2}}{P_2^{-1/2}(P_2+4P_1)^{3/2}}$$

Escaneado con CamScanner

$$\frac{\partial V}{\partial P_2} = \left[\frac{WP_2}{P_1(P_2+4P_1)}\right]^{-1/2} \cdot \frac{4W}{(P_2+4P_1)^2} + \cancel{2}\left[\frac{\cancel{4}P_1W}{P_2(P_2+4P_1)}\right]^{-1/2} \cdot \left[\frac{-8P_1W}{P_2(P_2+4P_1)^2} - \frac{16P_1^2W}{P_2^2(P_2+4P_1)^2}\right]$$

$$= \frac{4W^{1/2}P_2^{-1/2}}{P_1^{-1/2}(P_2+4P_1)^{3/2}} - \frac{8P_1^{1/2}W^{1/2}}{P_2^{1/2}(P_2+4P_1)^{3/2}} - \frac{16P_1^{3/2}W^{1/2}}{P_2^{3/2}(P_2+4P_1)^{3/2}}$$

$$\frac{\partial V}{\partial W} = \left[\frac{WP_2}{P_1(P_2+4P_1)}\right]^{-1/2} \cdot \left[\frac{P_2}{P_1(P_2+4P_1)}\right] + \cancel{2} \cdot \left[\frac{\cancel{4}P_1W}{P_2(P_2+4P_1)}\right]^{-1/2} \left[\frac{4P_1}{P_2(P_2+4P_1)}\right]$$

$$= \frac{W^{-1/2} \cdot P_2^{1/2}}{P_1^{1/2}(P_2+4P_1)^{1/2}} + \frac{4W^{-1/2} \cdot P_1^{1/2}}{P_2^{1/2}(P_2+4P_1)^{1/2}}$$

$$ROY = X_i \cdot \frac{\partial V}{\partial W} = -\frac{\partial V}{\partial P_i}$$

P_1: $$X_1 \cdot \frac{\partial V}{\partial W} = \frac{WP_2}{P_1(P_2+4P_1)} \cdot \left[\frac{W^{-1/2} \cdot P_2^{1/2}}{P_1^{1/2}(P_2+4P_1)^{1/2}}\right] + \frac{WP_2}{P_1(P_2+4P_1)}\left[\frac{4W^{-1/2}P_1^{1/2}}{P_2^{1/2}(P_2+4P_1)^{1/2}}\right]$$

$$= \frac{W^{1/2}P_2^{3/2}}{P_1^{3/2}(P_2+4P_1)^{3/2}} + \frac{4W^{1/2}P_2P_1^{1/2}}{P_1P_2^{1/2}(P_2+4P_1)^{3/2}} = \frac{W^{1/2}P_2^{3/2}}{P_1^{3/2}(P_2+4P_1)^{3/2}} + \frac{4W^{1/2}P_2^{1/2}}{P_1^{1/2}(P_2+4P_1)^{3/2}}$$

P_2: $$X_2 \cdot \frac{\partial V}{\partial W} = \frac{4P_1W}{P_2(P_2+4P_1)}\left[\frac{W^{-1/2} \cdot P_2^{1/2}}{P_1^{1/2}(P_2+4P_1)^{1/2}}\right] + \frac{4P_1W}{P_2(P_2+4P_1)}\left[\frac{4W^{-1/2} \cdot P_1^{1/2}}{P_2^{1/2}(P_2+4P_1)^{1/2}}\right]$$

$$= \frac{4W^{1/2}P_1^{1/2}}{P_2^{1/2}(P_2+4P_1)^{3/2}} + \frac{16W^{1/2}P_1^{3/2}}{P_2^{3/2}(P_2+4P_1)^{3/2}}$$

Ahora lo anotaremos de una forma mas "bonita"

$$X_1 \frac{\partial V}{\partial W} = \frac{W^{1/2}}{(P_2+4P_1)^{3/2}} \cdot (P_1/P_2)^{-3/2} + \frac{4W^{1/2}}{(P_2+4P_1)^{3/2}} \cdot (P_1/P_2)^{-1/2} \qquad (1)$$

$$X_2 \cdot \frac{\partial V}{\partial W} = \frac{4W^{1/2}}{(P_2+4P_1)^{3/2}} \cdot (P_1/P_2)^{1/2} + \frac{16W^{1/2}}{(P_2+4P_1)^{3/2}} \cdot (P_1/P_2)^{3/2} \qquad (2)$$

$$\frac{\partial V}{\partial P_1} = \frac{-W^{1/2}}{(P_2+4P_1)^{3/2}} (P_1/P_2)^{3/2} \underbrace{- \frac{8W^{1/2}}{(P_2+4P_1)^{3/2}} \cdot (P_1/P_2)^{-1/2} + \frac{4W^{1/2}}{(P_2+4P_1)^{3/2}} \cdot (P_1/P_2)^{-1/2}}_{-\frac{4W^{1/2}}{(P_2+4P_1)^{3/2}}(P_1/P_2)^{-1/2}} \qquad (3)$$

Escaneado con CamScanner

$$\frac{\partial V}{\partial P_2} = \underbrace{\frac{4\,w^{1/2}}{(P_2+4P_1)^{3/2}} \cdot (P_1/P_2)^{1/2} - \frac{8\,w^{1/2}}{(P_2+4P_1)^{3/2}}\,(P_1/P_2)^{1/2}}_{-\frac{4\,w^{1/2}}{(P_2+4P_1)^{3/2}}\,(P_1/P_2)^{1/2}} - \frac{16\,w^{1/2}}{(P_2+4P_1)^{3/2}} \cdot (P_1/P_2)^{3/2} \quad (4)$$

→ Finalmente es fácil notar ahora que

$(1) = -(3)$ y $(2) = -(4)$

$\Rightarrow$ se comprueba la identidad de Roy

Escaneado con CamScanner

5) a) $\max \; V(x_1) + x_2$

s.a. $P_1 x_1 + P_2 x_2 = \omega$

$\mathcal{L} \; V(x_1) + x_2 + \lambda (P_1 x_1 + P_2 x_2 - \omega)$

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_1} &= V'(x_1) + \lambda P_1 = 0 \rightarrow -\lambda = \frac{V'(x_1)}{P_1} \\ \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_2} &= 1 + \lambda P_2 = 0 \rightarrow -\lambda = \frac{1}{P_2} \end{aligned}\right\} \boxed{V'(x_1^*) = \frac{P_1}{P_2}}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda} = P_1 x_1 + P_2 x_2 = \omega$$

$$\Rightarrow \underbrace{V(x_1^*) = \frac{P_1}{P_2} x_1^* + \underset{\text{cte}}{c}}_{\text{no depende de } \omega}$$

$\Rightarrow x_1^*$ no depende de ω.

b) $\min \; P_1 x_1 + P_2 x_2 \rightarrow$ lineal

s.a. $V(x_1) + x_2 = \bar{u}$

$\mathcal{L} = P_1 x_1 + P_2 x_2 + \lambda (V(x_1) + x_2 - \bar{u})$

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_1} &= P_1 + \lambda V'(x_1^*) = 0 \rightarrow \frac{P_1}{V'(x_1^*)} = -\lambda \\ \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_2} &= P_2 + \lambda = 0 \rightarrow -\lambda = P_2 \end{aligned}\right\} \boxed{\frac{P_1}{P_2} = V'(x_1^*)}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda} = P_1 x_1^* + P_2 x_2^* = \omega$$

$$\underbrace{V(x_1^*) = \frac{P_1}{P_2} x_1^* + c}_{\text{misma condición anterior}}$$

$\Rightarrow$ Dda Marshaliana = Dda Hicksiana

Función ut. esperada: $V = V(x_1^*) + x_2^*$

$$\boxed{V = \frac{P_1}{P_2} x_1^* + c + x_2^*}$$

Gasto $e(P, \bar{u}) = P_1 \cdot h_1 + P_2 \cdot h_2$

$$= P_1 \underbrace{x_1^*}_{V'^{-1}(P_1/P_2)} + P_2 \underbrace{x_2^*}_{\rightarrow \frac{\omega - P_1 \cdot V'^{-1}\left(\frac{P_1}{P_2}\right)}{P_2}}$$

Escaneado con CamScanner

b) · convexa (estric.)
· monotono (estric.)
· $P = (1,1)$
· w
· $(x_1^*, x_2^*) \gg 0$

→ g_1 → beca → solo para x_1 $\quad g_1 \leq x_1^*$

a) el Agente $\max u(x_1, x_2)$

s.a $1 \cdot x_1 + 1 \cdot x_2 \leq w + g_1$

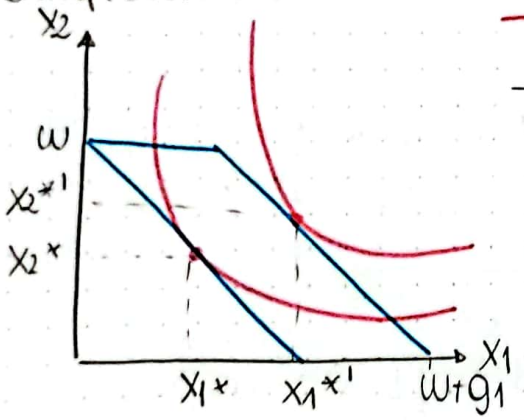
Verdadero → si le conviene la beca

Justificación: como ahora tiene mas ingreso

$\Rightarrow x_1^{*'} \geq x_1^* \geq g_1$

↳ se sigue cumpliendo la condición (la 1era desigualdad es porque x_1 es un bien normal)

* Graficamente



—: estrictamente convexa

→ solución única por l.n.s. y K compacto convexo

En síntesis, el efecto de la beca condicional será positivo pues aumenta el ingreso disponible → es como subsidiar o asegurar un consumo mínimo de $x_1^* \geq g_1$

como ya tengo asegurado un $x_1^* = g_1$ ⇒ el resto de dinero lo utilizo para consumir x_2^* y/o complementar aún más mi consumo de x_1^*

Esta situación es Pareto óptima en comparación a la situación inicial ⇒ ↑ mi utilidad
⇒ Acepta la beca

Además como x_1 es un bien normal la beca se comporta como una beca incondicional.

Escaneado con CamScanner

b) Los bienes inferiores se caracterizan por disminuir su demanda cuando $\uparrow w$

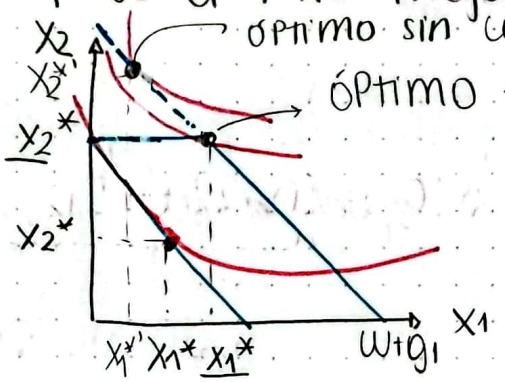
Entonces si al agente le llega la beca el elegiría bajar su consumo del bien 1 (si es que pudiera elegir a que tipo de consumo destinar g_1)

$\Rightarrow$ Ahora <u>no</u> da igual si la beca es condicionada

$\Rightarrow$ Afirmación Falsa

Por otra parte, a pesar de que le gustaría disminuir su x_1^* la beca hace que tenga mas ingreso disponible para consumir del bien 2 $\Rightarrow$ igualmente acepta la beca pues el $\uparrow x_2$ mejorará su utilidad

Graficamente



Óptimo sin condición $\rightarrow \downarrow x_1 \wedge \uparrow x_2$

Óptimo $\rightarrow$ utiliza todo w para consumir ②

$\Rightarrow \underline{x_2^*} = w$

y $\underline{x_1^*} = g_1$

c) $x^* = (12, 36) \rightarrow$ Proporción entre bien 1 y 2 es 1:3

$g_1 \leq 12 = x_1^*$ (enunciado) $w = 48$ (Pues asumimos que se lo gasta todo por enunciado)

$\Rightarrow w' = 48 + g_1 \rightarrow$ nuevo ingreso disponible

Si $g_1 = 12 = w' = 48 + 12 = 60 \Rightarrow$ consume $x_1^* = 15$, $x_2^* = 45$

$\Rightarrow x_1^* > g_1$

Por proporción de la $u(\cdot)$

Si $g_1 < 12 \Rightarrow \left.\begin{array}{l} x_1^* = g_1 + \Delta \\ x_2^* = w - \Delta \end{array}\right\} \Rightarrow \overbrace{\underbrace{3 \cdot (g_1 + \Delta)}_{3g_1 + 3\Delta} = w - \Delta}$

$3g_1 + 3\Delta = w - \Delta$

$3\Delta + \Delta = w - 3g_1$

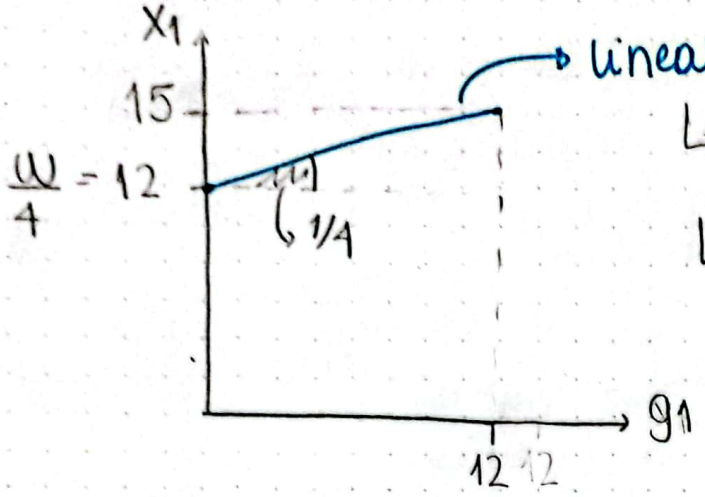
$\Rightarrow \boxed{\Delta = \dfrac{w - 3g_1}{4}}$

$\rightarrow$ Ahora graficamos el consumo de x_1^* según el g_1 conociendo que $g_1 \in [0, 12 = x_1^*]$ pues g_1 nunca puede ser (-) (pues sino no sería una beca) y el máximo por enunciado dice que es $g_1 \leq x_1^* = 12$

en este caso

Escaneado con CamScanner

⇒ El grafico será $x_1^* = g_1 + \left(\frac{w}{4} - \frac{3}{4}g_1\right) = \frac{1}{4}g_1 + \frac{w}{4}$



→ lineal y creciente

↳ cuando $g_1 = 0$ → $x_1^* = 12$ (enunciado)

↳ cuando $g_1 = 12$ (máximo) → $x_1^* = 15$

→ no hay ningún punto de no diferencialidad pues

$$x_1(g_1, \overline{w}) = x_1(g_1) : \underbrace{[0,12] \to [12,15]}_{\text{en este dominio todo esta definido}}$$

* Comentario importante: La resolución de esta parte cambia totalmente si no se considera el supuesto que $g_1 \leq x_1^*$

Pero <u>nunca</u> nos dicen que dejemos de asumirlo

→ si se deja de asumir si hay punto no diferenciable :)

Escaneado con CamScanner