



ECO1113 - Teoria Microeconômica I N

Professor Juliano Assunção

Tecnologia

Tecnologias

Uma tecnologia é um processo pelo qual insumos são convertidos em produtos.

- ➔ Ex.: trabalho, computador, projetor, eletricidade e software são combinados para produzir a aula.
- Usualmente, há várias tecnologias para a produção de um mesmo produto. Ex.: podemos substituir o projector e o computador pelo quadro negro e giz.
- Qual tecnologia é a melhor?
- Como comparar diferentes tecnologias?

Insumos e Funções de Produção

Quantidade do insumo i : x_i

Cesta de insumos: (x_1, x_2, \dots, x_n)

Produto: y

Função de produção: $y = f(x_1, \dots, x_n)$

\Rightarrow representa a quantidade máxima de produto que pode ser gerada pela cesta de insumos.

Insumos e Funções de Produção

Plano de produção: (x_1, \dots, x_n, y)

Planos factíveis: $y \leq f(x_1, x_2, \dots, x_n)$

Conjunto tecnológico: coleção de todos os planos factíveis

$$T = \left\{ (x_1, \dots, x_n, y) \mid y \leq f(x_1, \dots, x_n) \text{ e } x_1 \geq 0, \dots, x_n \geq 0 \right\}$$

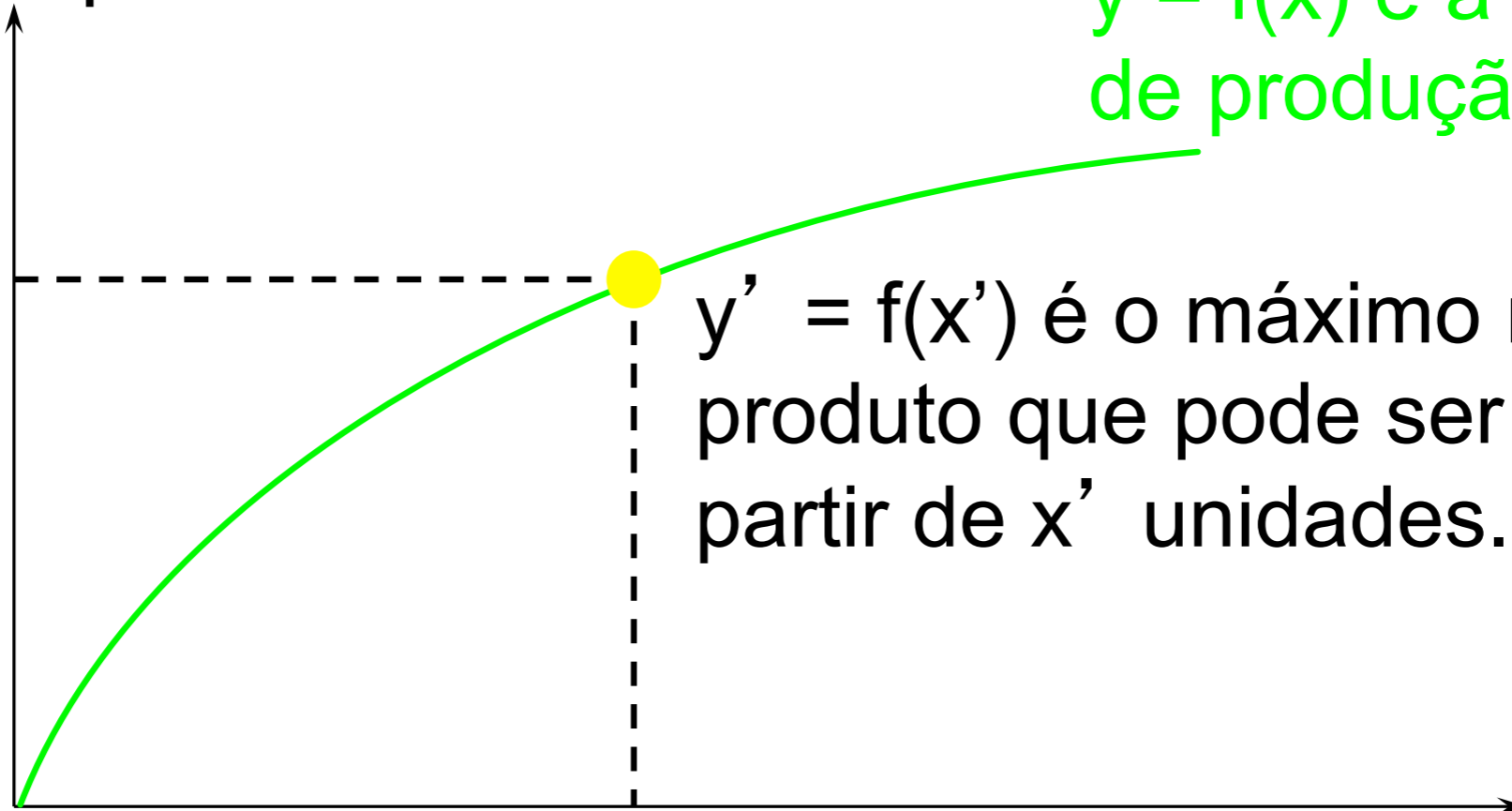
Funções de Produção

1 insumo, 1 produto

nível de produto

y'

$y = f(x)$ é a função de produção



$y' = f(x')$ é o máximo nível de produto que pode ser obtido a partir de x' unidades.

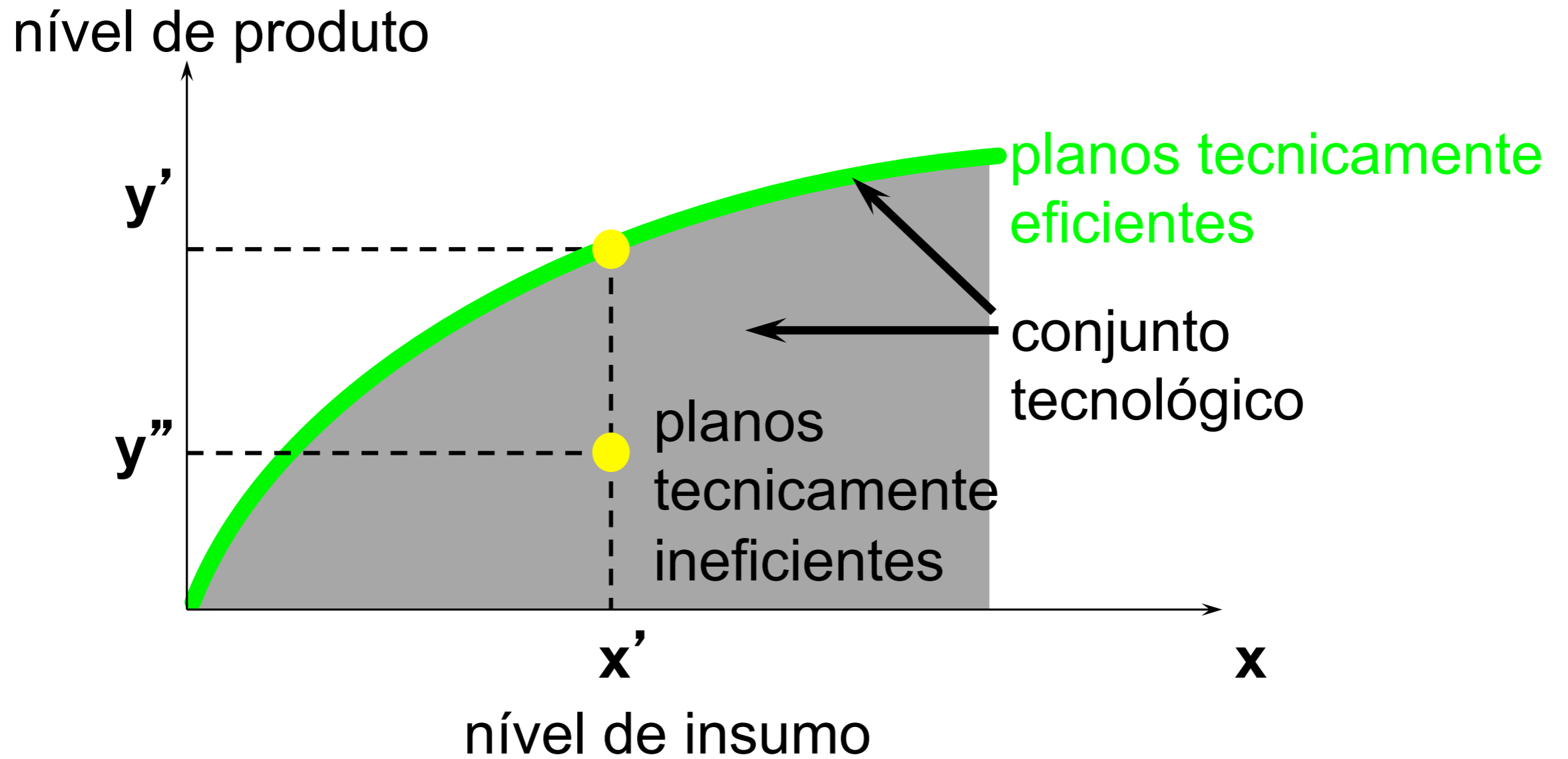
x'

x

nível de insumo

Funções de Produção

1 insumo, 1 produto



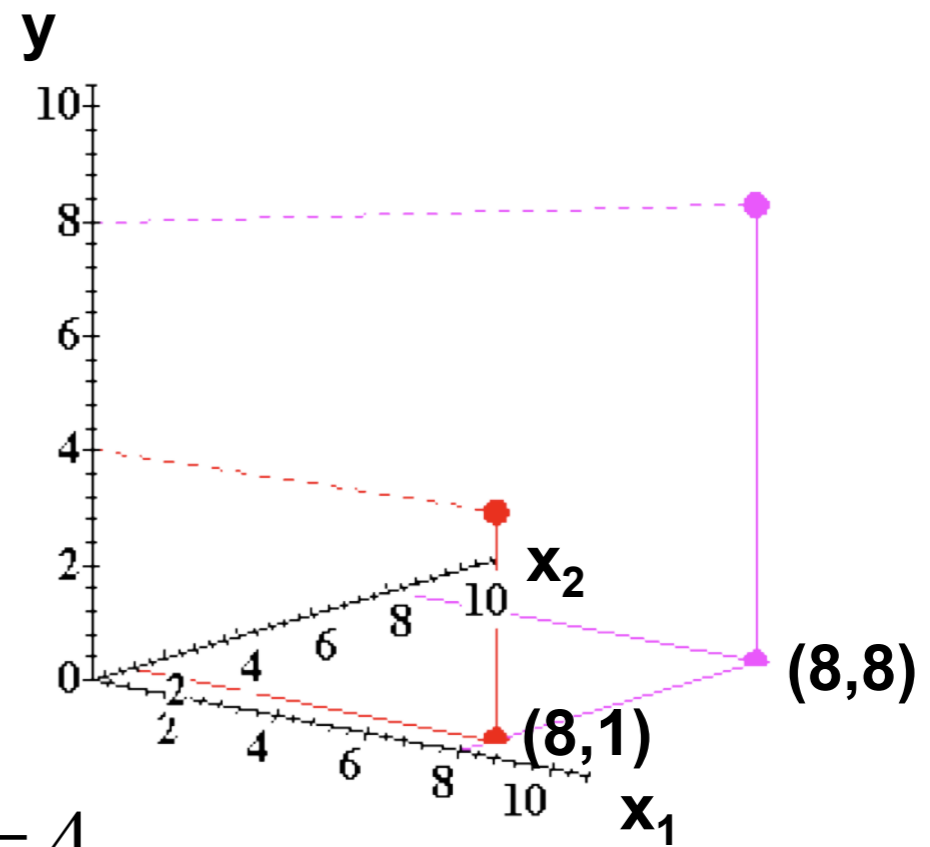
Exemplo

2 insumos

$$y = f(x_1, x_2) = 2x_1^{1/3} x_2^{1/3}$$

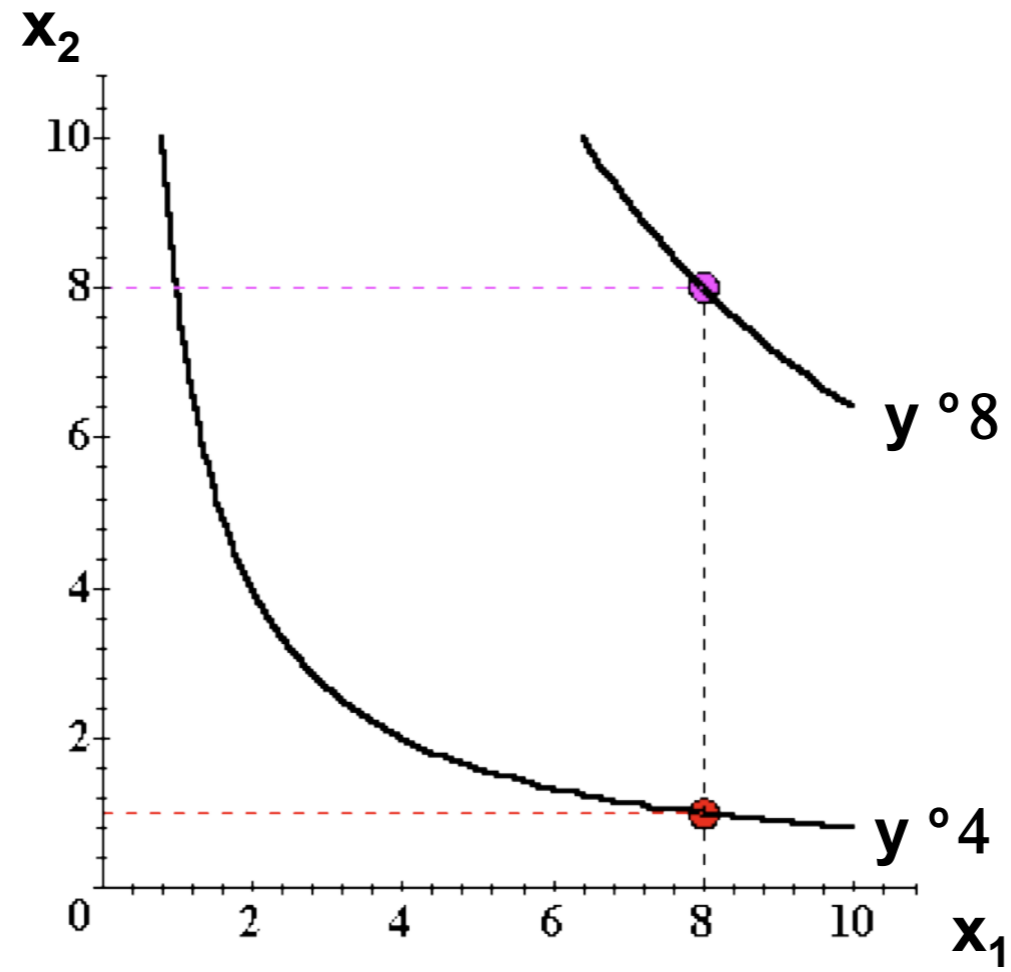
$$(x_1, x_2) = (1, 8) : y = 2 \cdot 1^{1/3} \cdot 8^{1/3} = 2 \cdot 1 \cdot 2 = 4$$

$$(x_1, x_2) = (8, 8) : y = 2 \cdot 8^{1/3} \cdot 8^{1/3} = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$$



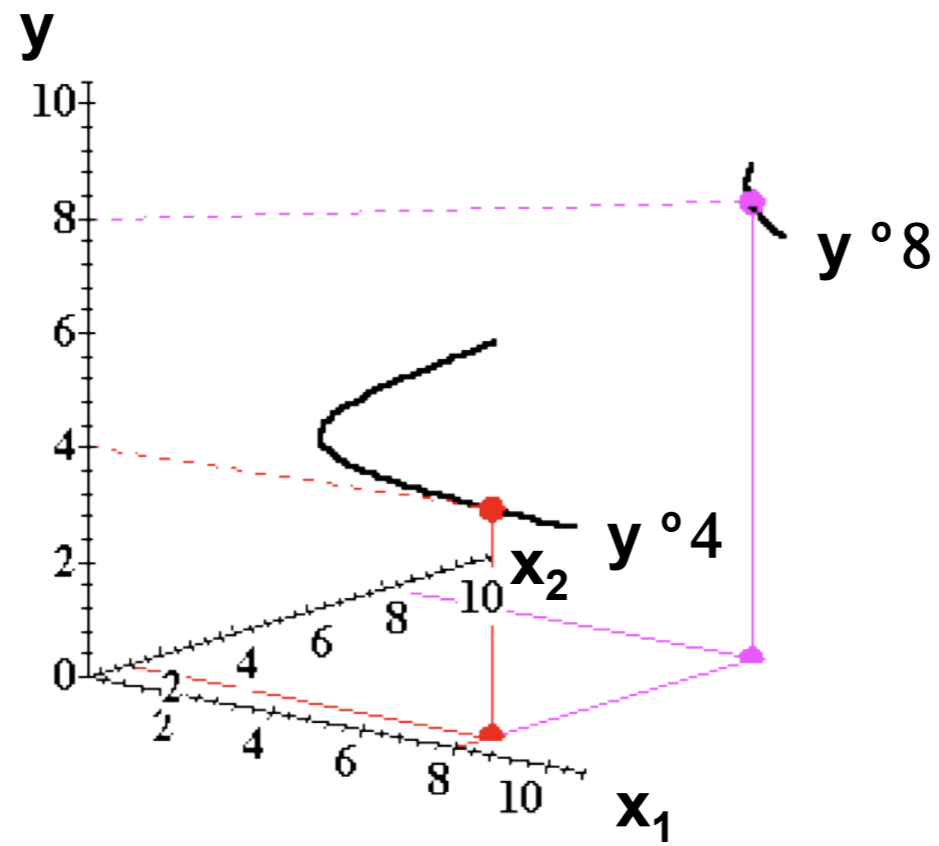
Isoquanta

2 insumos



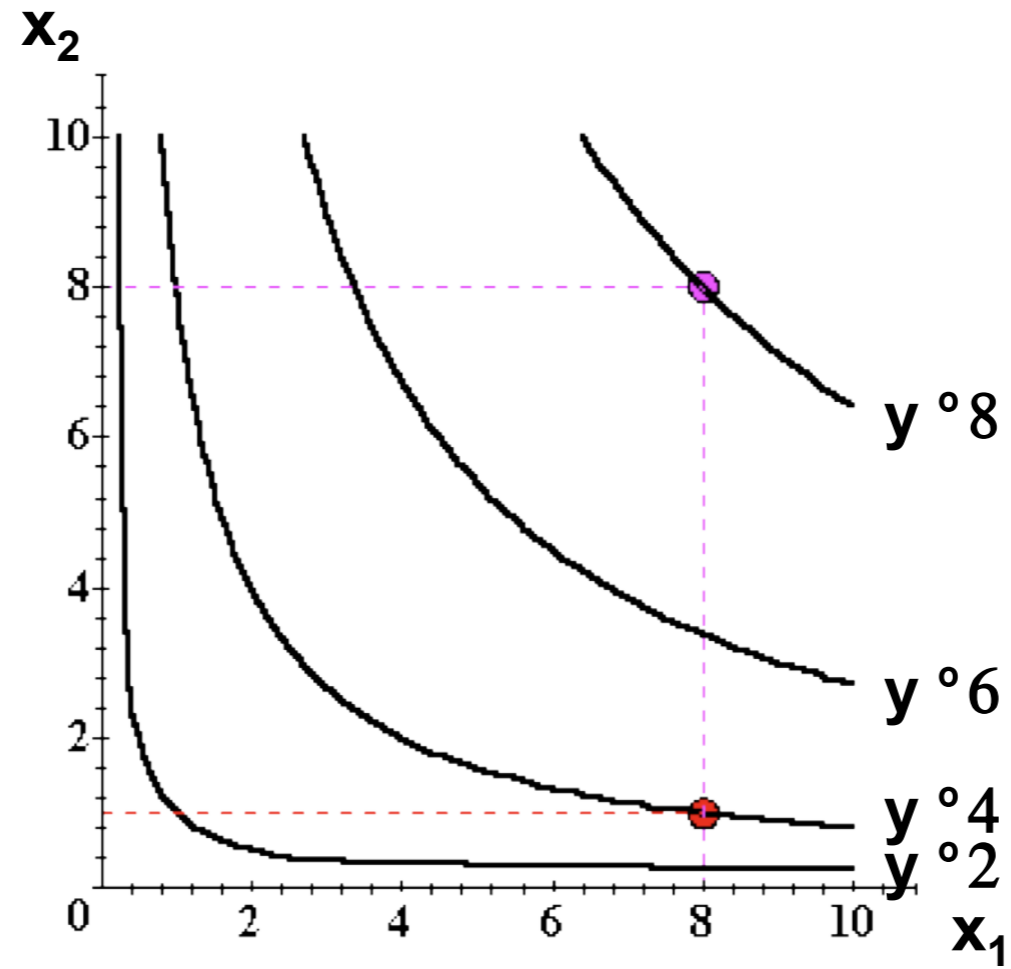
Isoquanta

2 insumos



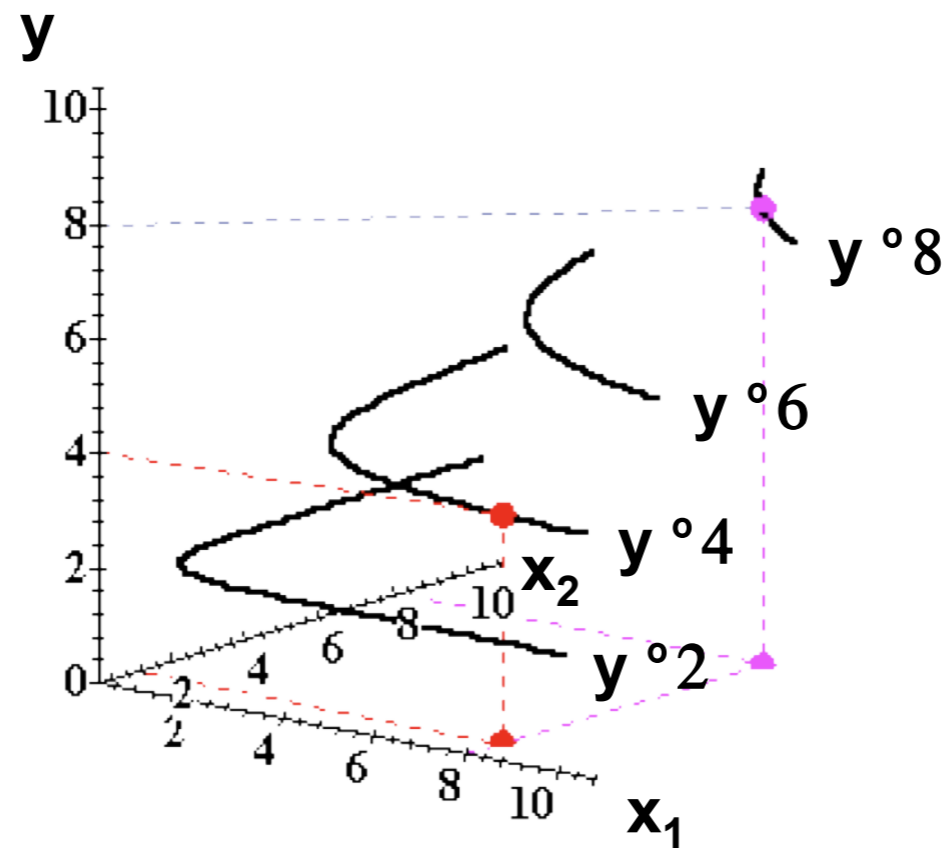
Isoquanta

2 insumos



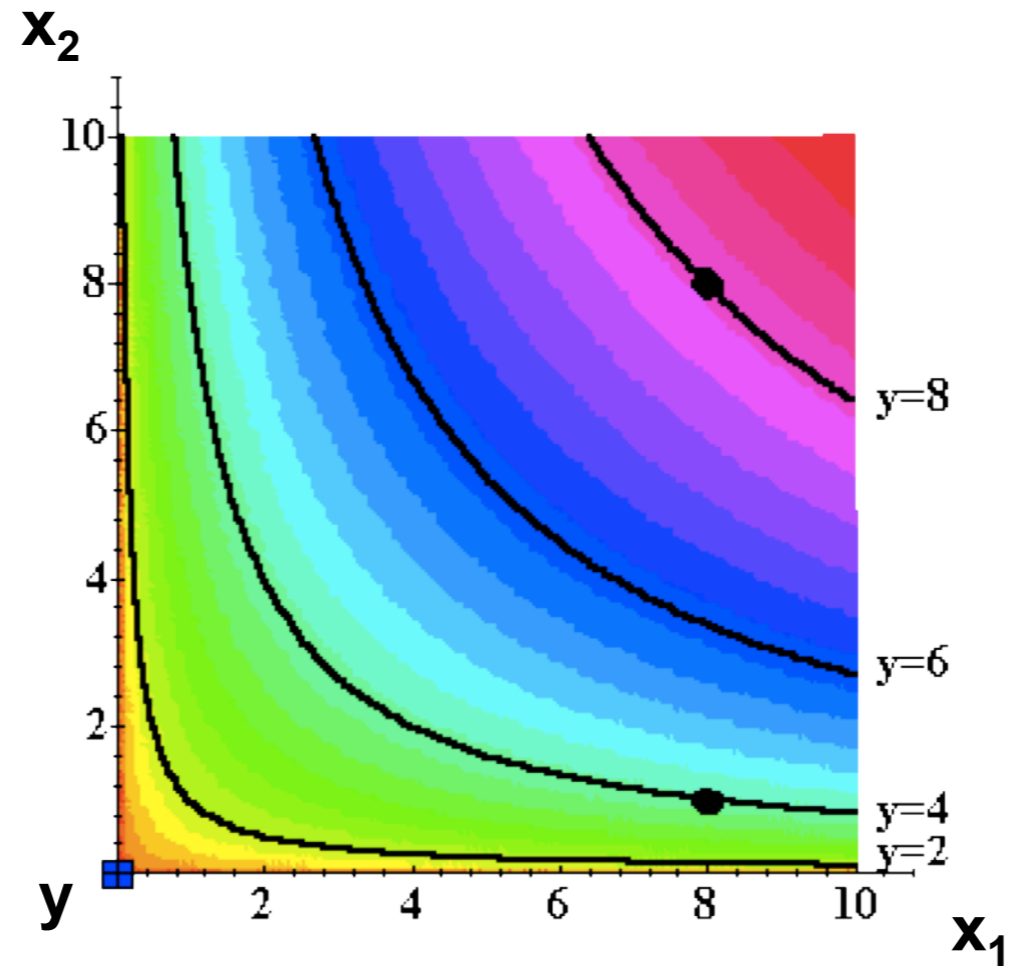
Isoquanta

2 insumos



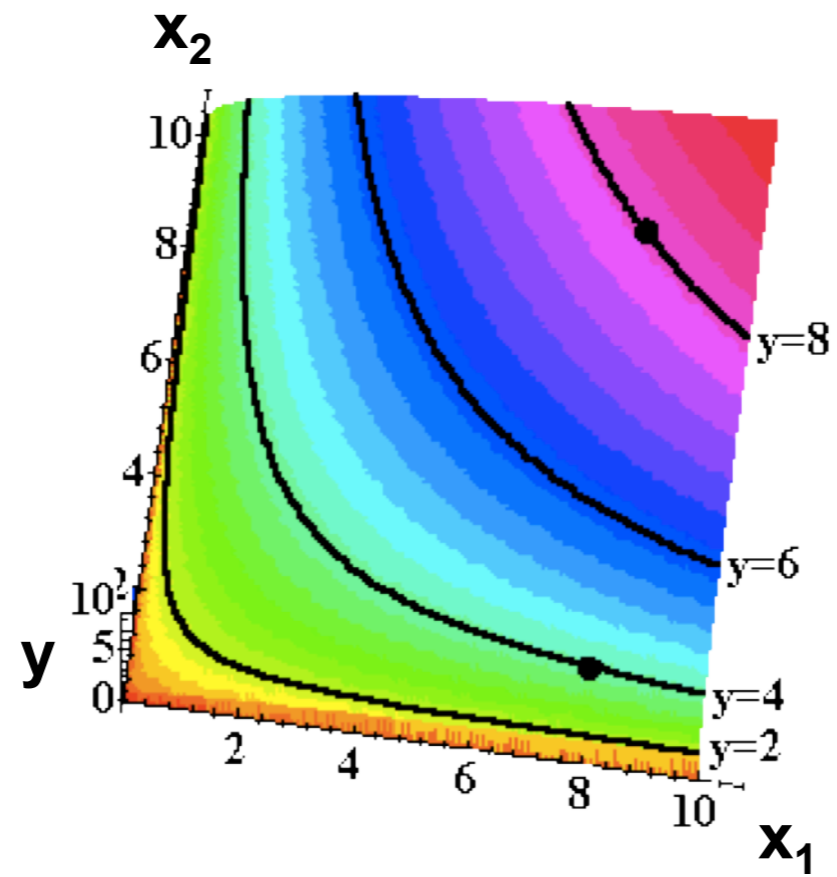
Isoquanta

2 insumos



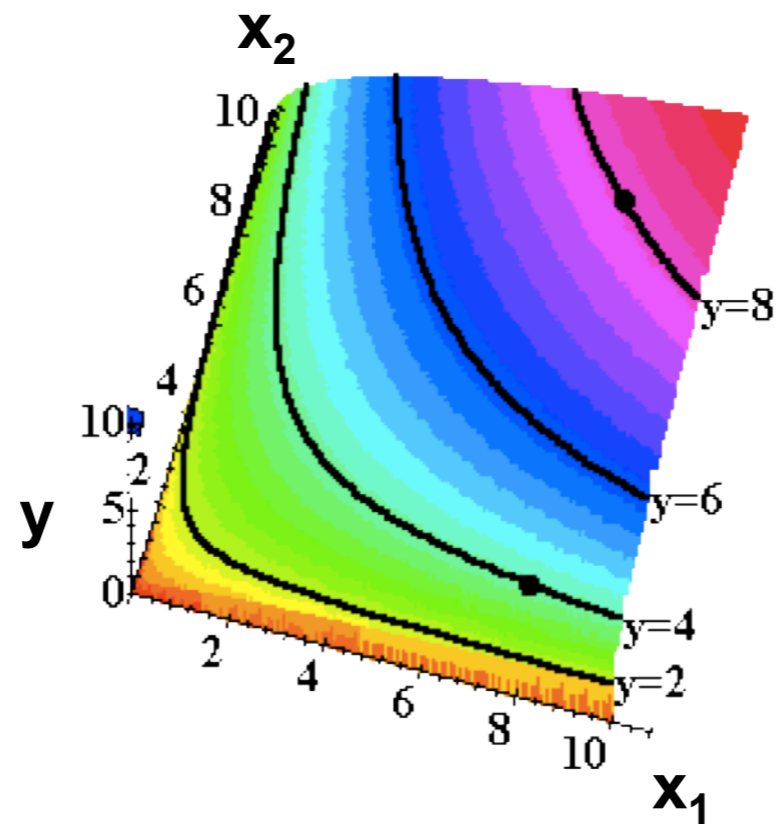
Isoquanta

2 insumos



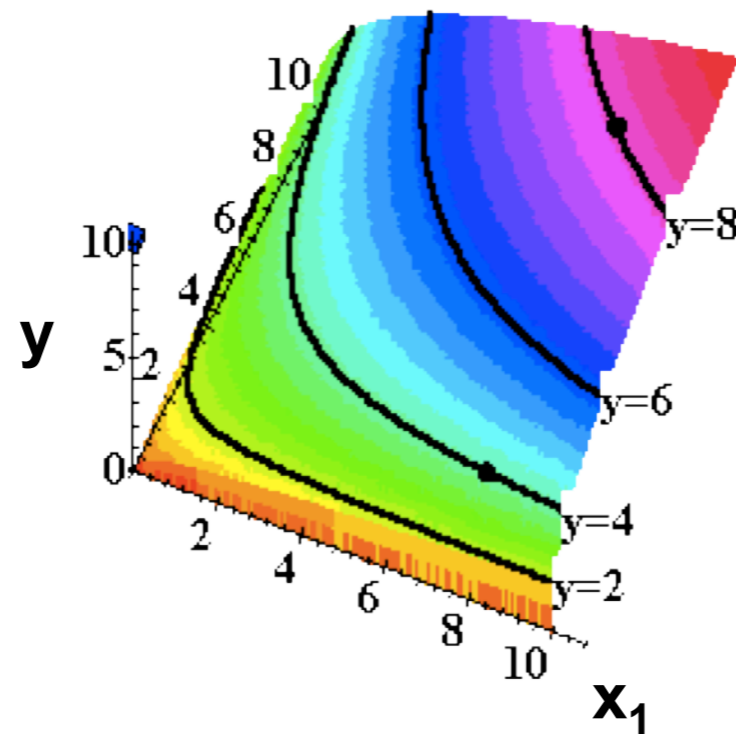
Isoquanta

2 insumos



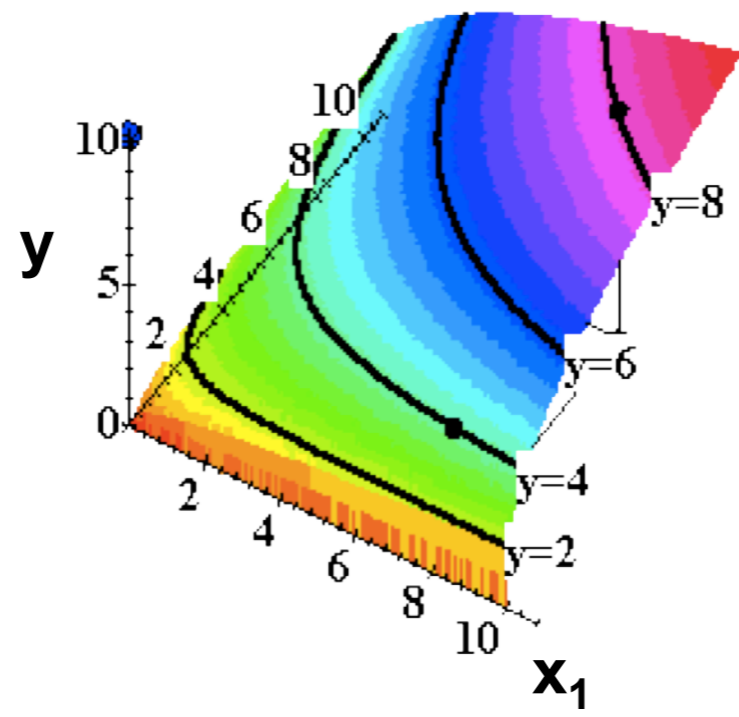
Isoquanta

2 insumos



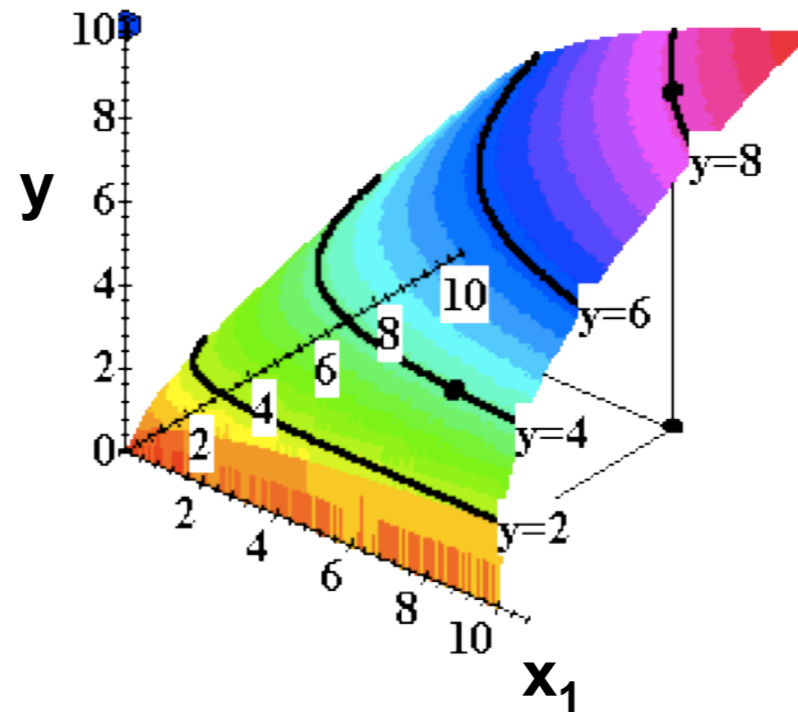
Isoquanta

2 insumos



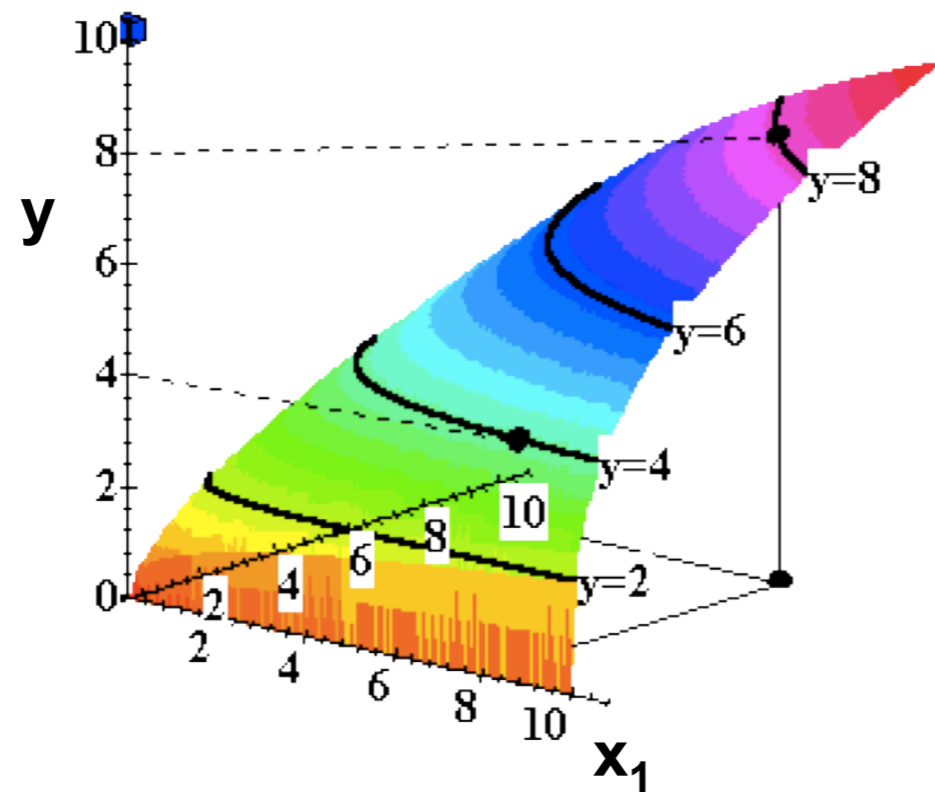
Isoquanta

2 insumos

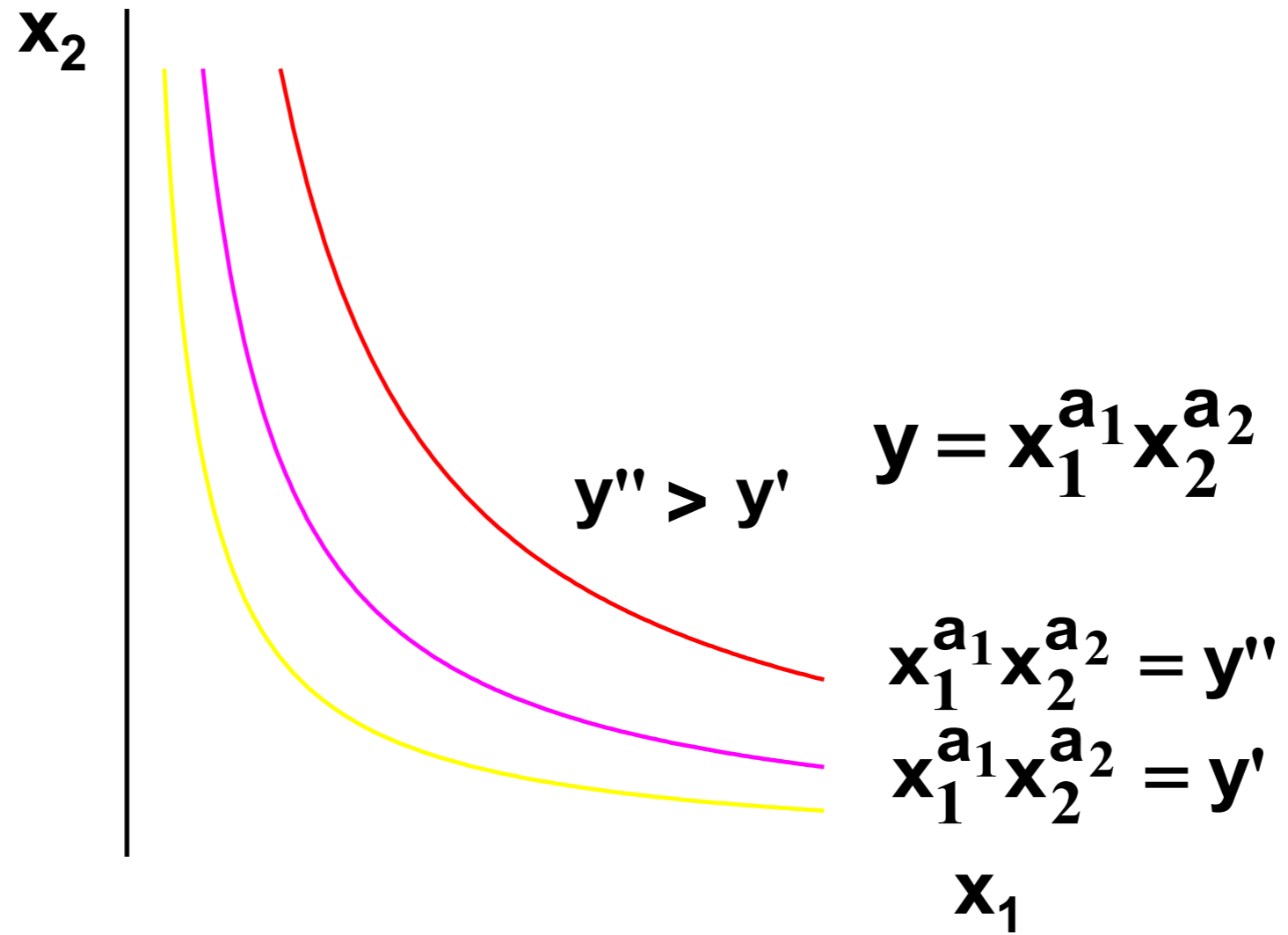


Isoquanta

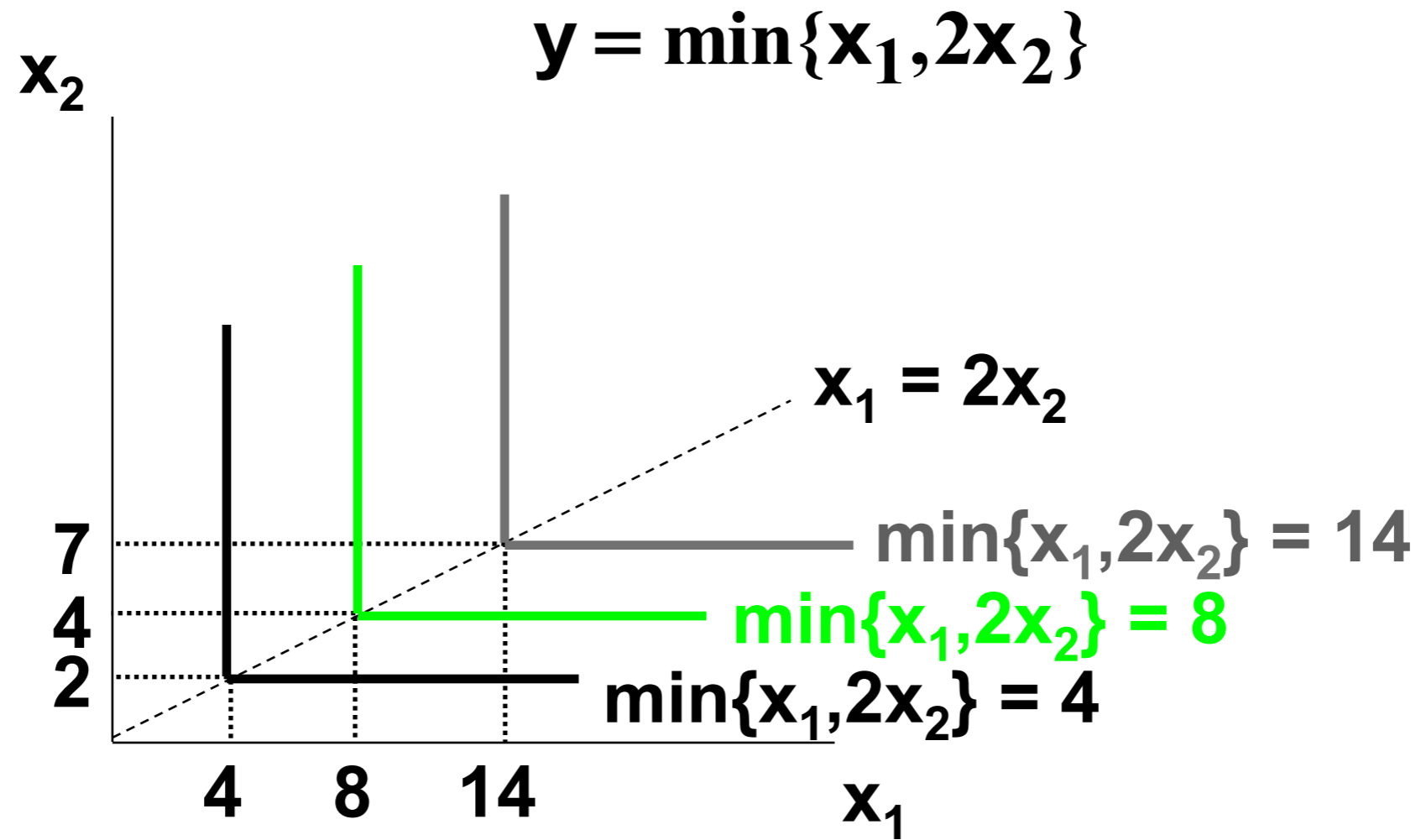
2 insumos



Cobb-Douglas

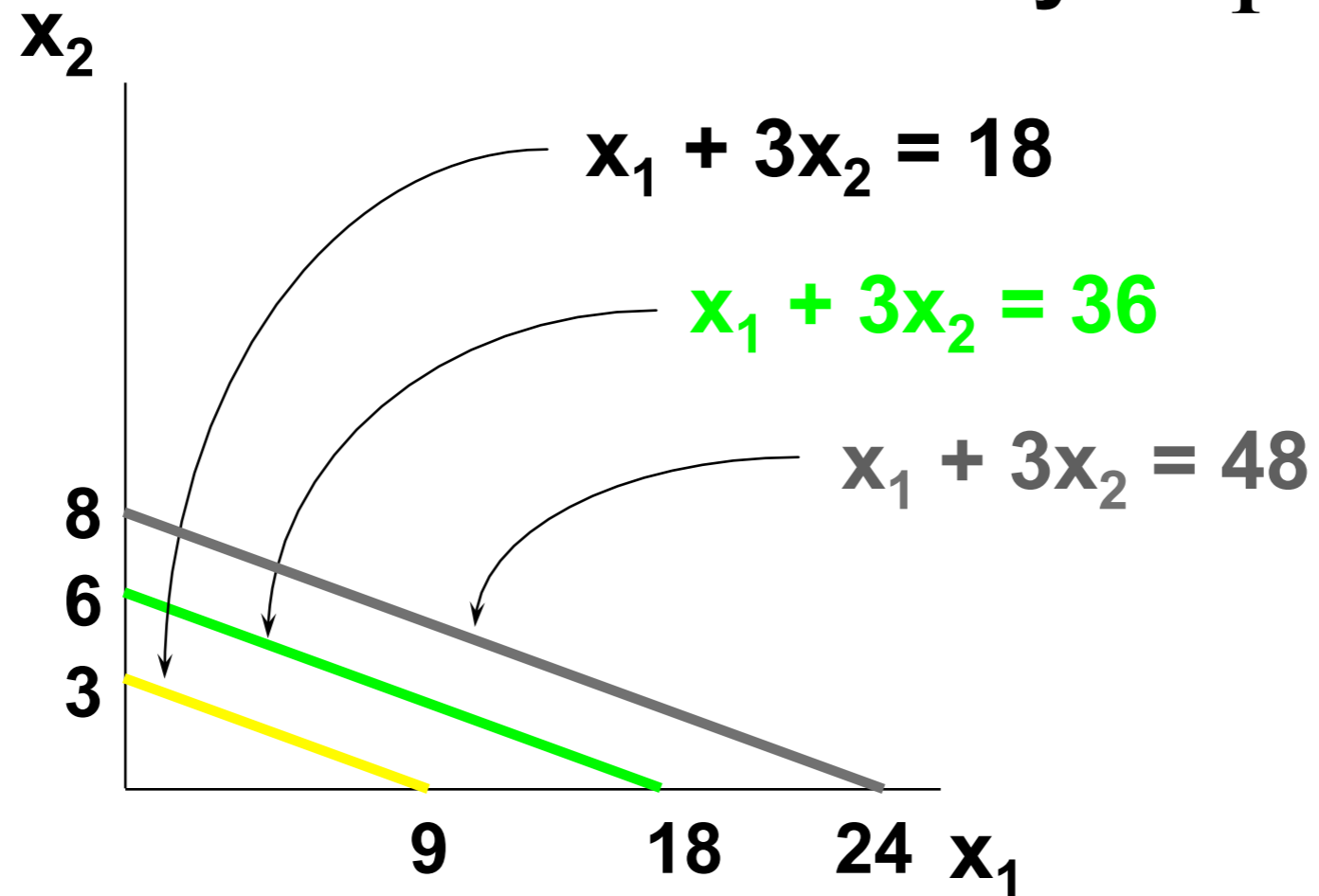


Proporções Fixas



Substitutos Perfeitos

$$y = x_1 + 3x_2$$



Produto Marginal (Físico)

Produto Marginal: $PMg_i = \frac{\partial y}{\partial x_i}$

Exemplo: $f(x_1, x_2) = x_1^{1/3} x_2^{2/3} \Rightarrow PMg_1 = \frac{1}{3} x_1^{-2/3} x_2^{2/3}; PMg_2 = \frac{2}{3} x_1^{1/3} x_2^{-1/3}$

Produto Marginal Decrescente: $\frac{\partial PMg_i}{\partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(\frac{\partial y}{\partial x_i} \right) = \frac{\partial^2 y}{\partial x_i^2} < 0$

Retornos a Escala

Retornos constantes de escala: $f(kx_1, kx_2) = kf(x_1, x_2), k > 0$

Retornos crescentes de escala: $f(kx_1, kx_2) > kf(x_1, x_2), k > 0$

Retornos decrecientes de escala: $f(kx_1, kx_2) < kf(x_1, x_2), k > 0$

Retornos a Escala

Cobb-Douglas

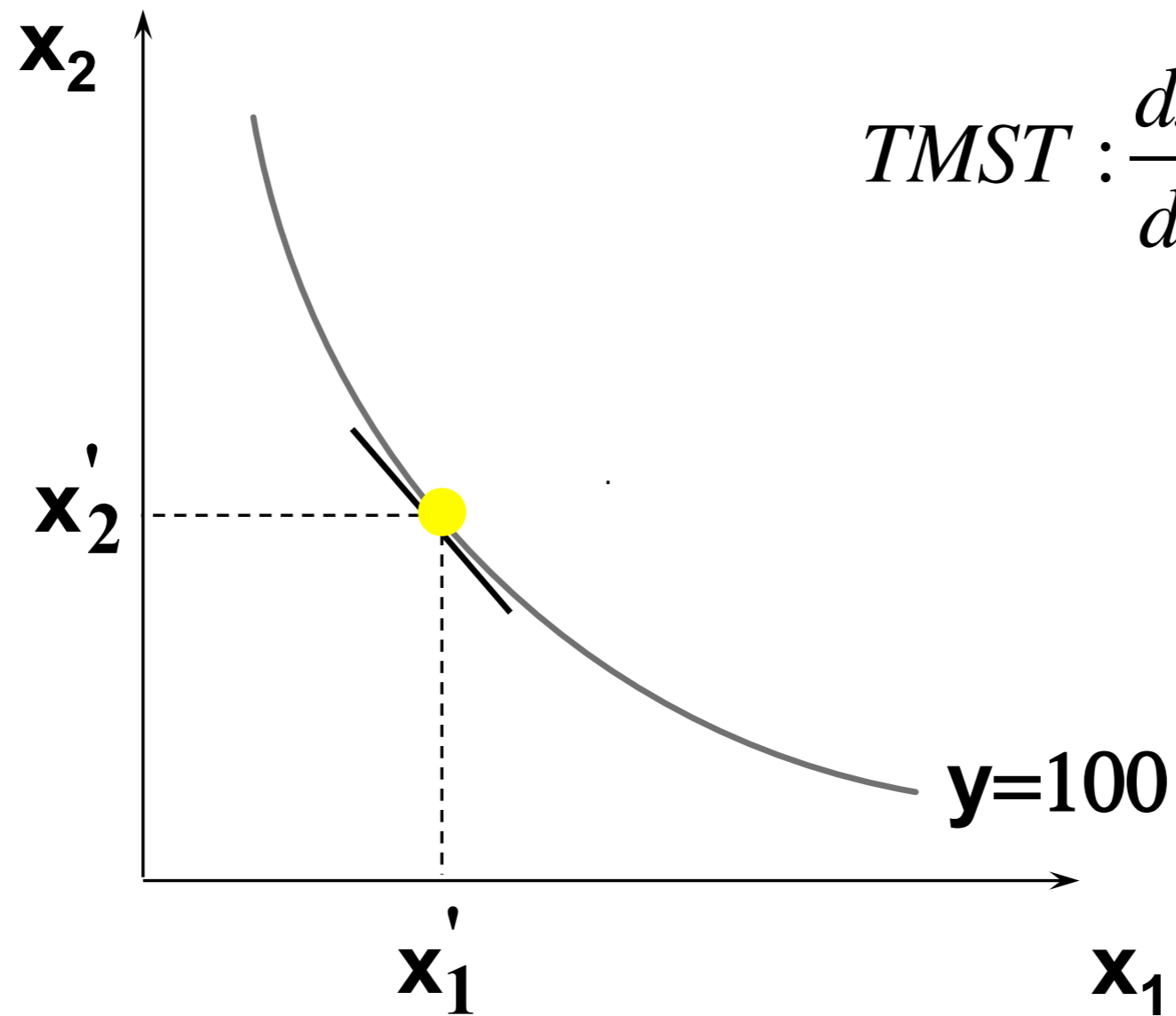
$$f(kx_1, kx_2) = (kx_1)^\alpha (kx_2)^\beta = k^{\alpha+\beta} x_1^\alpha x_2^\beta = k^{\alpha+\beta} f(x_1, x_2)$$

Retornos crescentes de escala: $\alpha + \beta > 1$

Retornos constantes de escala: $\alpha + \beta = 1$

Retornos decrecientes de escala: $\alpha + \beta < 1$

Taxa Marginal de Substituição Técnica



$$TMST : \frac{dx_2}{dx_1} = - \frac{\partial y / \partial x_1}{\partial y / \partial x_2}$$

Tecnologias Bem Comportadas

Analogamente ao caso das preferências, tecnologias são bem comportadas se são **monotônicas** e **convexas**.

- **Monotônica**: o aumento de qualquer insumo implica em aumento da produção.
- **Convexa**: qualquer combinação convexa de cestas de insumos gera pelo menos a mesma quantidade de produto de cada cesta individualmente. Isoquantas são convexas. TMTS é decrescente.

Curto-Prazo e Longo-Prazo

- **Curto-Prazo:** a quantidade de um ou mais insumos não pode ser alterada.
- **Longo-Prazo:** a quantidade de todos os insumos pode ser alterada.