# Creșterea economică II

macro

macroeconomics

fifth edition

N. Gregory Mankiw

PowerPoint® Slides
by Ron Cronovich

- Modelul Solow – economie închisă
- Nivelul de trai depinde de economisire și ritmul de creștere a populației
- Se poate determina un nivel optim de economisire, un nivel optim al capitalului din economie care să asigure maximul de consum posibil ("Regula de aur" a capitalului)

# Efecte majore pentru mici diferenţe

*Cu cât o ţară este mai dezvoltată, cu atât şi cele mai mici influenţe asupra ratei de creştere economică ale politicilor economice şi/sau "şocuri" , vor avea un impact semnificativ pe termen lung asupra standardului de viaţă...*

# Efecte majore pentru mici diferenţe

| Creştere economică pe locuitor | Creşterea nivelului de trai după... | | |
|---|---|---|---|
| | ...25 ani | ...50 ani | ...100 ani |
| 2.0% | 64.0% | 169.2% | 624.5% |
| 2.5% | 85.4% | 243.7% | 1,081.4% |

# Efecte majore pentru mici diferenţe

Dacă rata anuală de creştere economică pe locuitor în SUA ar fi fost în anii 1990 mai mare doar cu 0,1%,

ar fi fost obţinute venituri suplimentare de 449 miliarde USD pe parcursul respectivului deceniu.

# Modelul Solow (neoclasic)

- Robert Solow (premiul Nobel pentru contribuţiile sale la studiul creşterii economice)
  - Utilizat pe scară largă fundamentarea politicilor macroeconomice
  - Model de referinţă pentru noile teorii şi modele de creştere economică
- Analiză pe perioadă lungă

# Modelul Solow (neoclasic)

- Ritmul ce creştere economică depinde în mod fundamental de ratele de creştere a următorilor determinaţi:
  - Stocul de capital (K)
  - Forţa de muncă (L)
  - Progresul tehnic

**Factori de producţie**

**- Funcţia de producţie**

# Modelul Solow

- Capacitatea de acumulare a capitalului depinde de:
  - Oferta de mărfuri (producţia agregată) : exprimată sub forma unei ***funcţii de producţie***
  - Cererea de mărfuri (Input): exprimată printr-o ***funcţie de consum***

# Funcţia de producţie

- $Y = F(K, L)$

- presupunem (ipoteză) randamente constante de scară, astfel

  $zY = F(zK, zL)$ pentru orice $z > 0$

- Dacă vom considera $z = 1/L$. atunci,

  $Y/L = F(K/L, 1)$

  ***Producţia/venitul pe lucrător (Y/L) este o funcţie de nivelul capitalului pe lucrător (K/L) , de înzestrarea tehnică a muncii.***

# Funcţia de producţie

- ***Y/L*** = ***F*** (***K/L*** , **1**) atunci ***y*** = ***F*** (***k***, **1**)
- Si ***dacă vom nota Y/L = y şi K/L = k, putem scrie***

***y = f(k)***

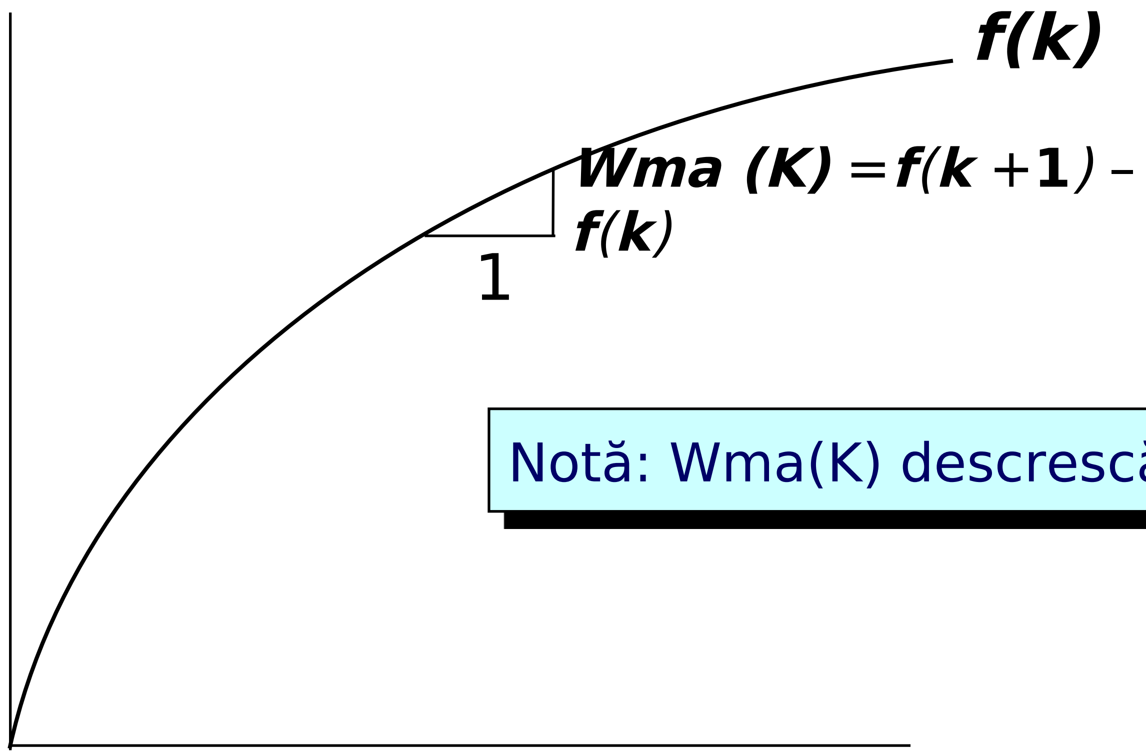
***orice modificare a nivelului de înzestrare tehnică a muncii (capitalului pe lucrător) este de natură a modifica nivelul producţiei***

***panta funcţiei = productivitatea marginală a capitalului***

***(adică, producţia suplimentară realizată de un lucrător ca urmare a sporirii nivelului de capital, unei mai bune înzestrări tehnice a muncii)***

# Funcţia de producţie

Producţia
pe lucrător,
***y***




Notă: Wma(K) descrescătoare.

Capital pe
lucrător, ***k***

# Cererea şi funcţia consumului

- $\boldsymbol{Y = C + I}$ (economie simplă)

- în termeni pe lucrător: $\boldsymbol{y = c + i}$

  $\boldsymbol{Y/L = C/L + I/L}$ şi $\boldsymbol{c = C/L}$, $\boldsymbol{i = I/L}$

- Exprimăm funcţia de consum sub forma:

  $\mathbf{C = (1\text{-}s)\cdot Y}$ , unde: s = rata economisirii

- $\boldsymbol{C/L = (1\text{-}s)\cdot(Y/L)}$ → $\mathbf{c = (1\text{-}s)y}$

  *(→ consum individual, mediu)*

# Cererea şi funcţia consumului

- ***Substituim valorarea lui c în funcţia y:***

$$y = (1\text{-}s)y + i \quad \textbf{sau} \quad i = s*y = s*f(k)$$

**Investiţiile (la fel ca şi consumul) sunt proporţionale cu nivelul venitului**

**Cum investiţiile sunt egale cu economiile, rata economisirii (s) reprezintă totodată (pe termen lung) şi partea din venit alocată investirii.**

# Variaţia capitalului şi echilibrul macroeconomic

- Investiţii ↑ : K ↑
- Uzură ↑ : K ↓

deci, I > D; ↑ K

I < D; ↓ K

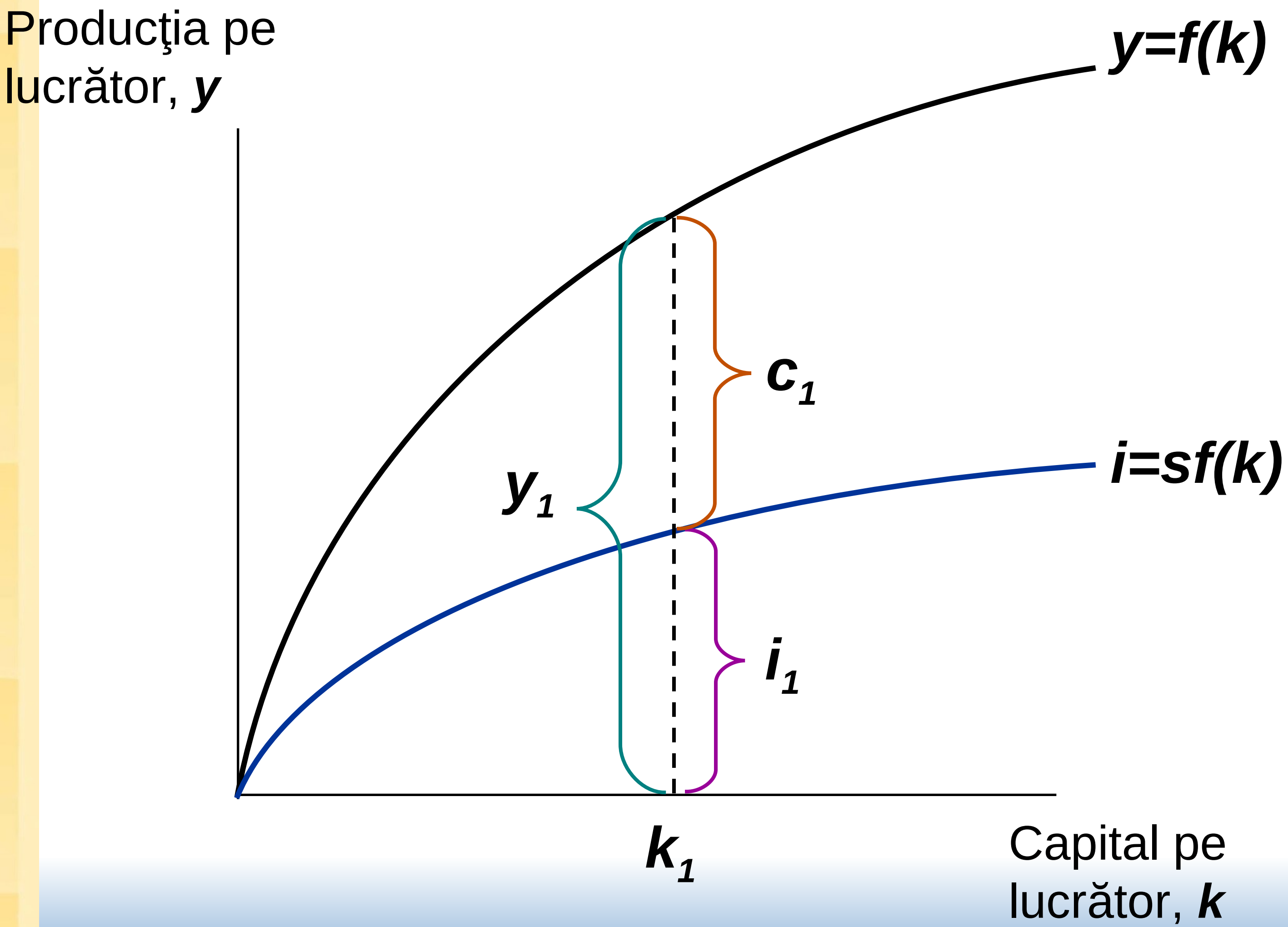
I = D; K = constant ***(echilibru)***

- **Q:** Când avem fiecare dintre aceste situaţii?

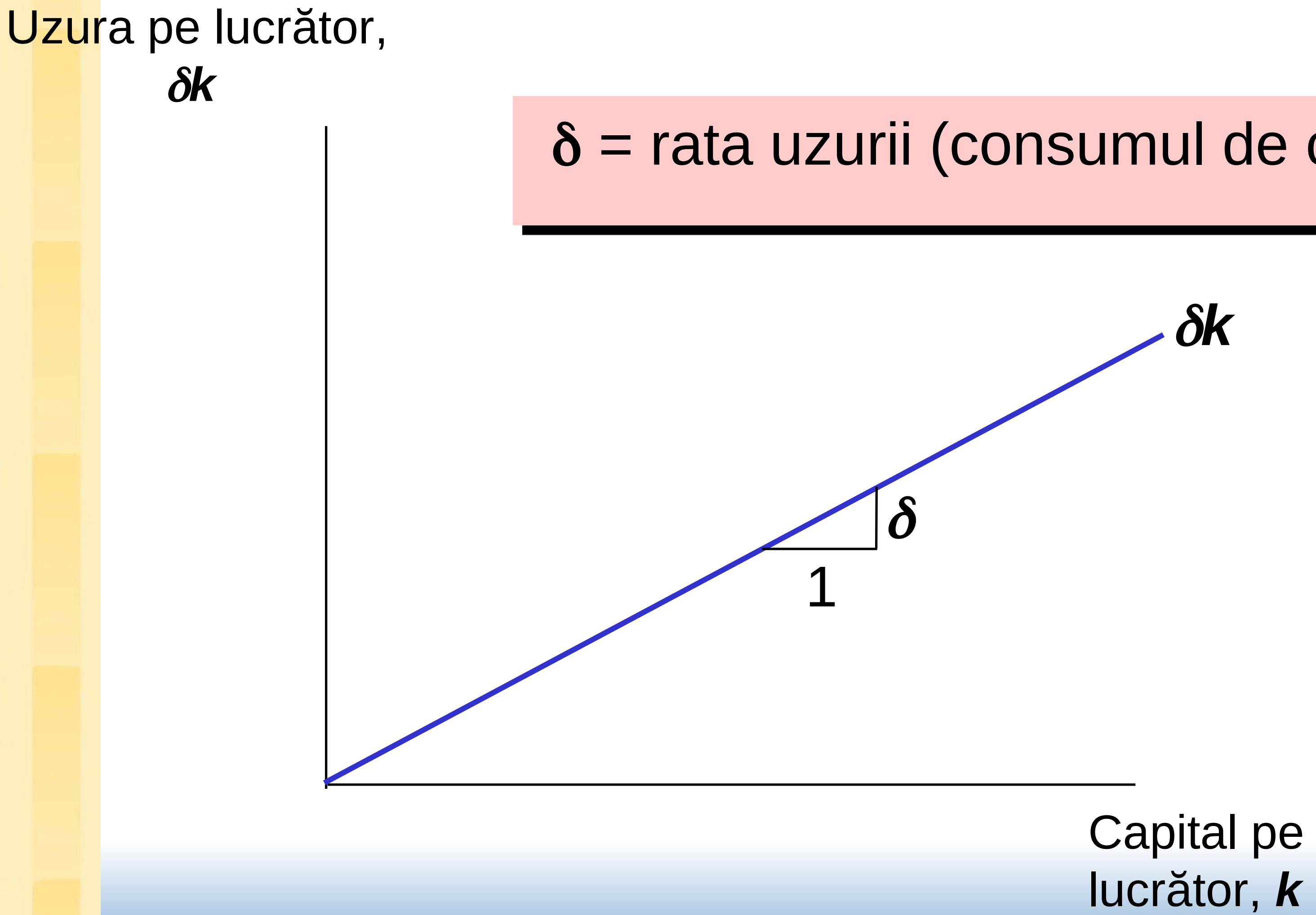
# Variaţia capitalului şi echilibrul macroeconomic

- *Consumul de capital fix (uzura): este considerat constant în raport de nivelul capitalului* (în mod obişnuit se reprezintă prin prima bisectoare, dreapta la 45 grade).
- *Investiţiile:* în termeni de economii.

# Variaţia capitalului şi echilibrul macroeconomic



# Uzura / Consumul de capital



# Acumularea capitalului

| | | | |
|---|---|---|---|
| Variaţia stocului de capital | = Investiţii brute (totale) | – | CCF (uzură) |
| $\Delta k$ | = $i$ | – | $\delta k$ |

cum $i = sf(k)$ , avem:

$$\boxed{\Delta k = s\,f(k) - \delta k}$$

# Acumularea capitalului

$$\boxed{\Delta k = s f(k) - \delta k}$$

- ecuaţia fundamentală a modelului lui Solow
- Determină comportamentul capitalului în timp…
- …care, la rândul său, influenţează toate celelalte variabile (endogene), deoarece acestea sunt exprimate în funcţie de ***k***.
- Cum ar fi:

venitul pe lucrător: $y = f(k)$

consumul pe lucrător: $c = (1 - s) f(k)$

# Echilibrul stabil

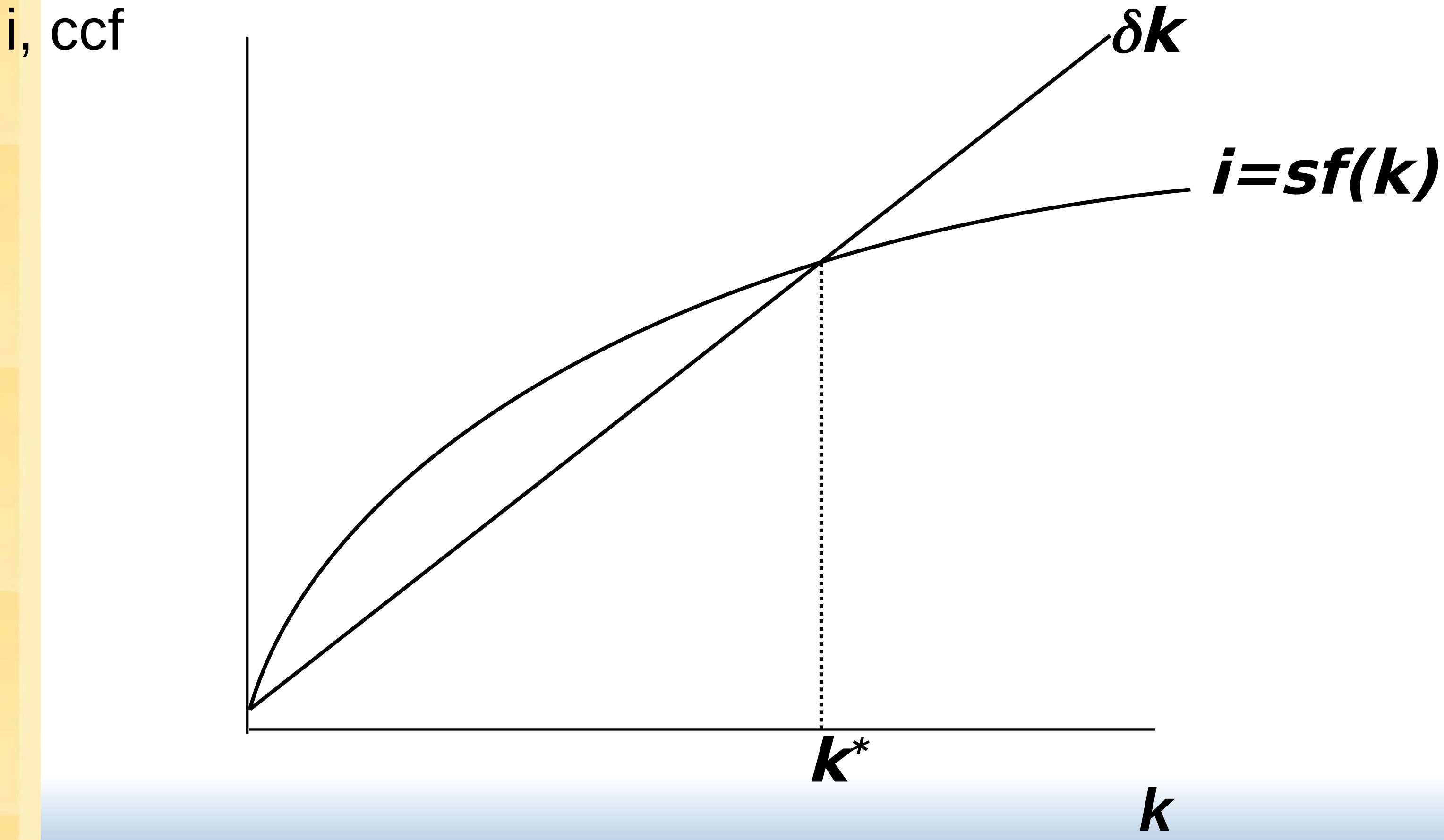
$$\boxed{\Delta k = s f(k) - \delta k}$$

Dacă investiţiile sunt doar menite să acopere uzura (CCF), adică doar necesare menţinerii capitalului în funcţiune existent (adică a capacităţilor de producţie, a înzestrării tehnice a muncii)

$sf(k) = \delta k$ şi $\Delta k = 0$.

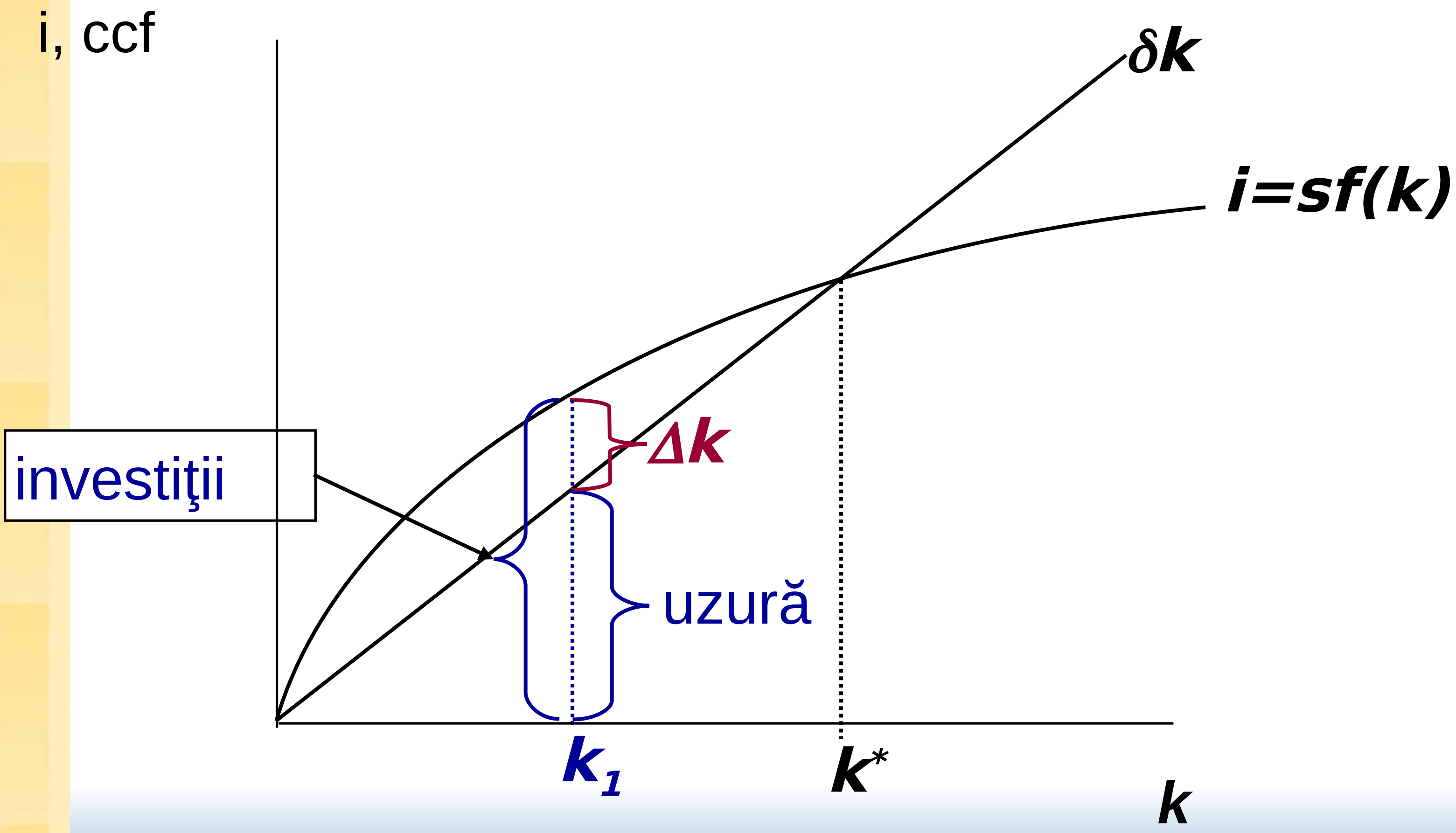
Aceasta ne va conduce la stabilirea unei valori a capitalului (notată $k^*$) corespunzătoare unui echilibru stabil (unei situaţii statice).

# Echilibrul stabil (The steady state)



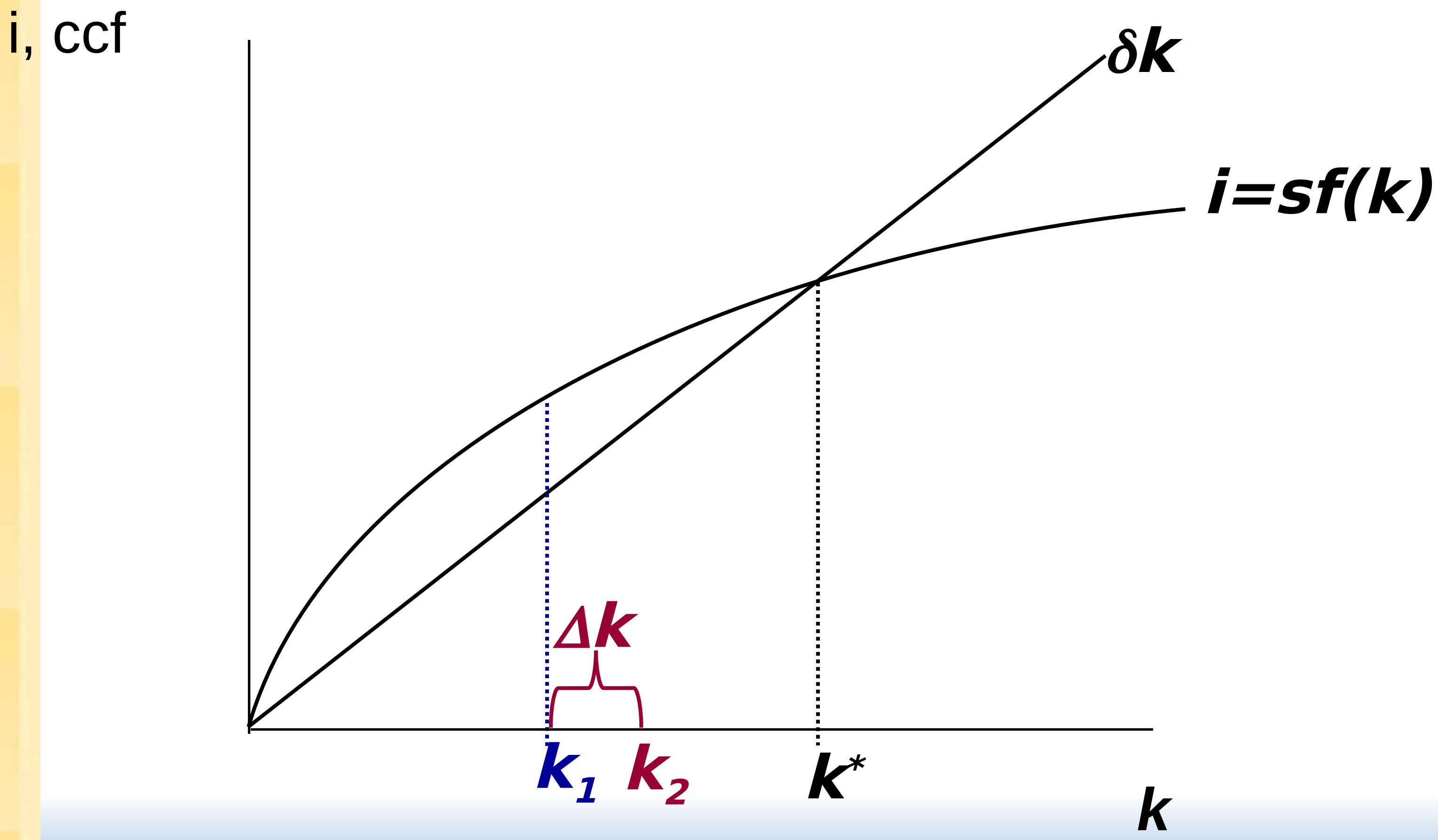
# Atingerea echilibrului

$\Delta k = sf(k) - \delta k$



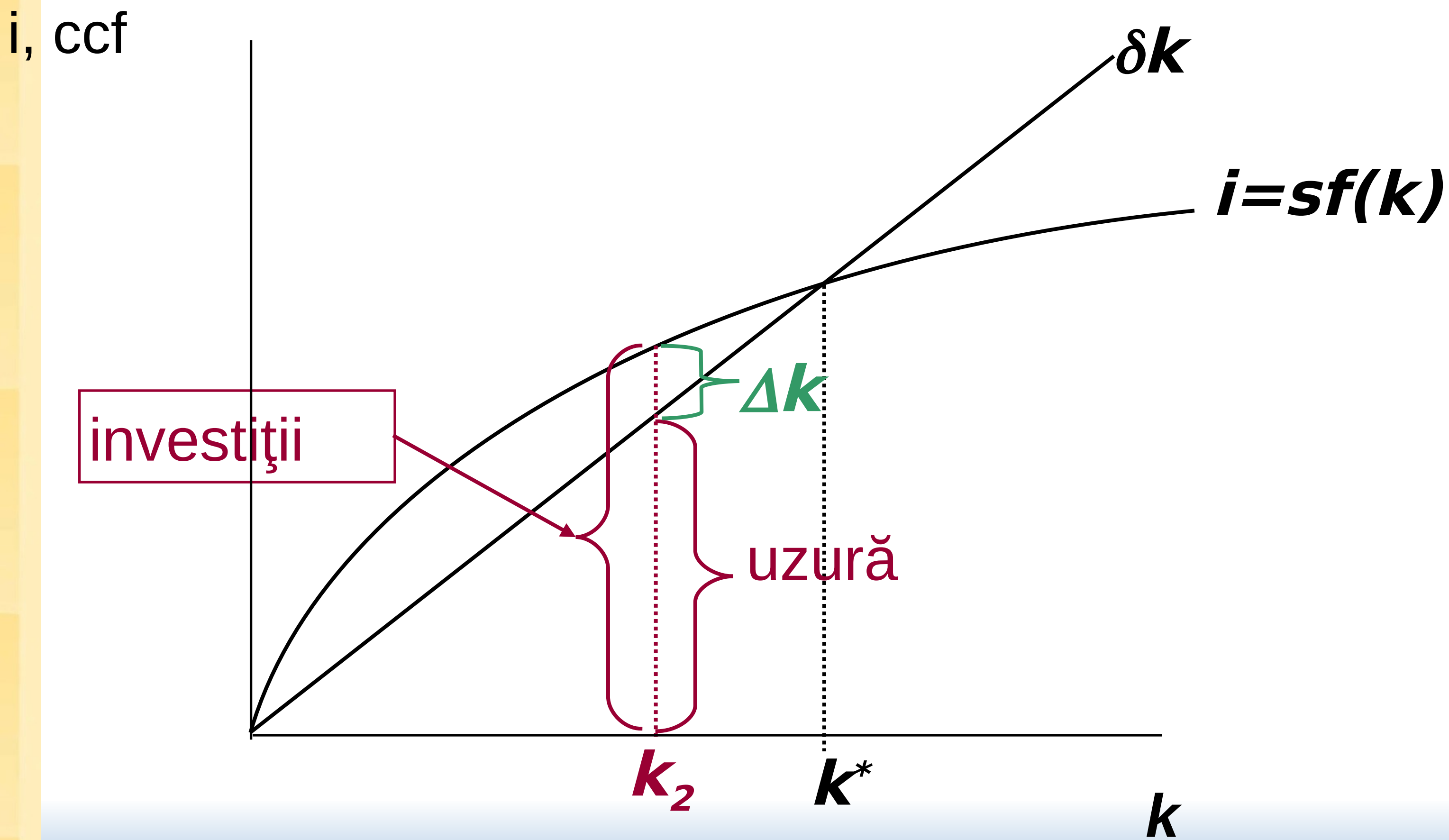
# Atingerea echilibrului

$$\Delta k = sf(k) - \delta k$$



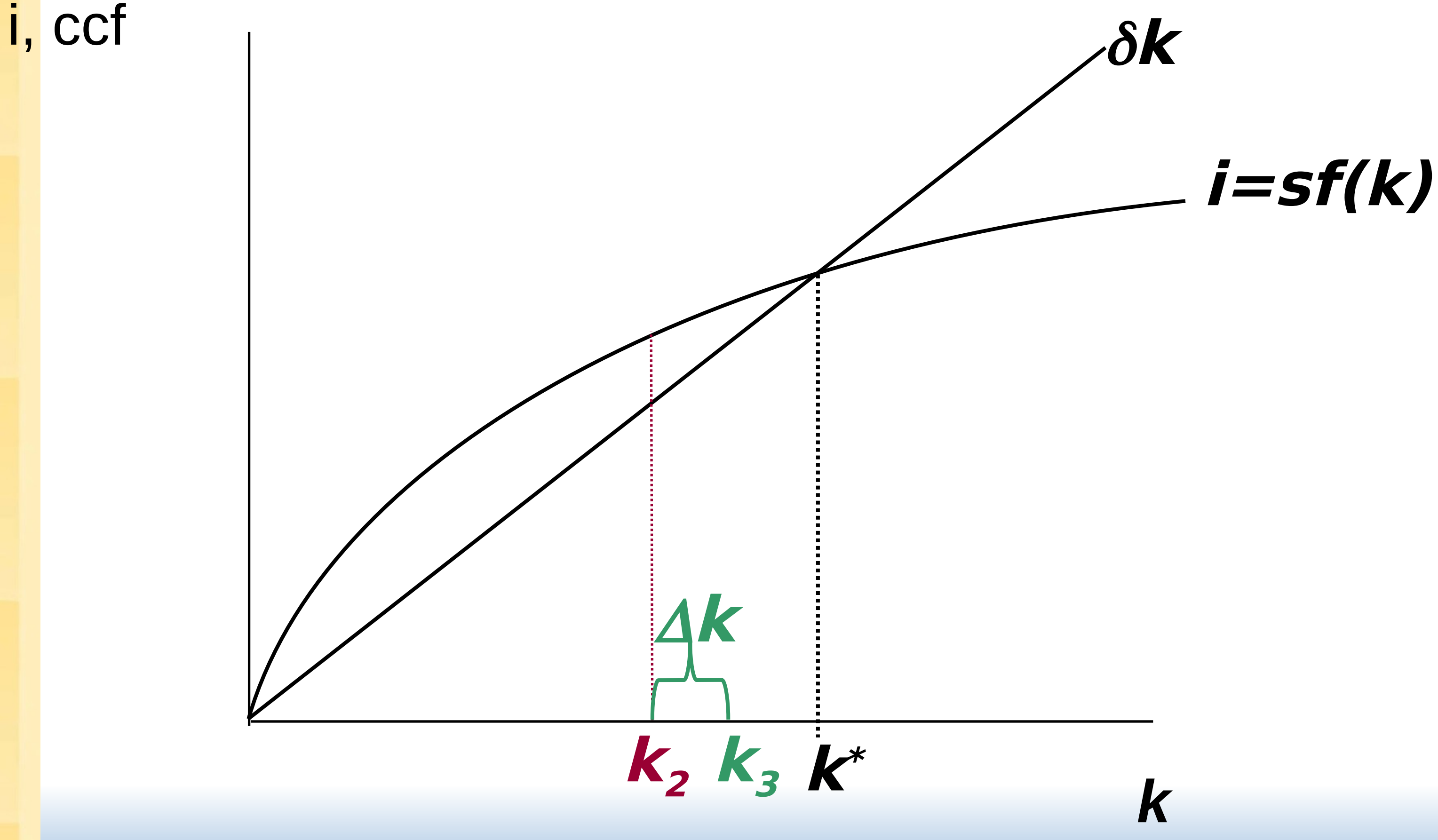
# Atingerea echilibrului

$$\Delta k = sf(k) - \delta k$$



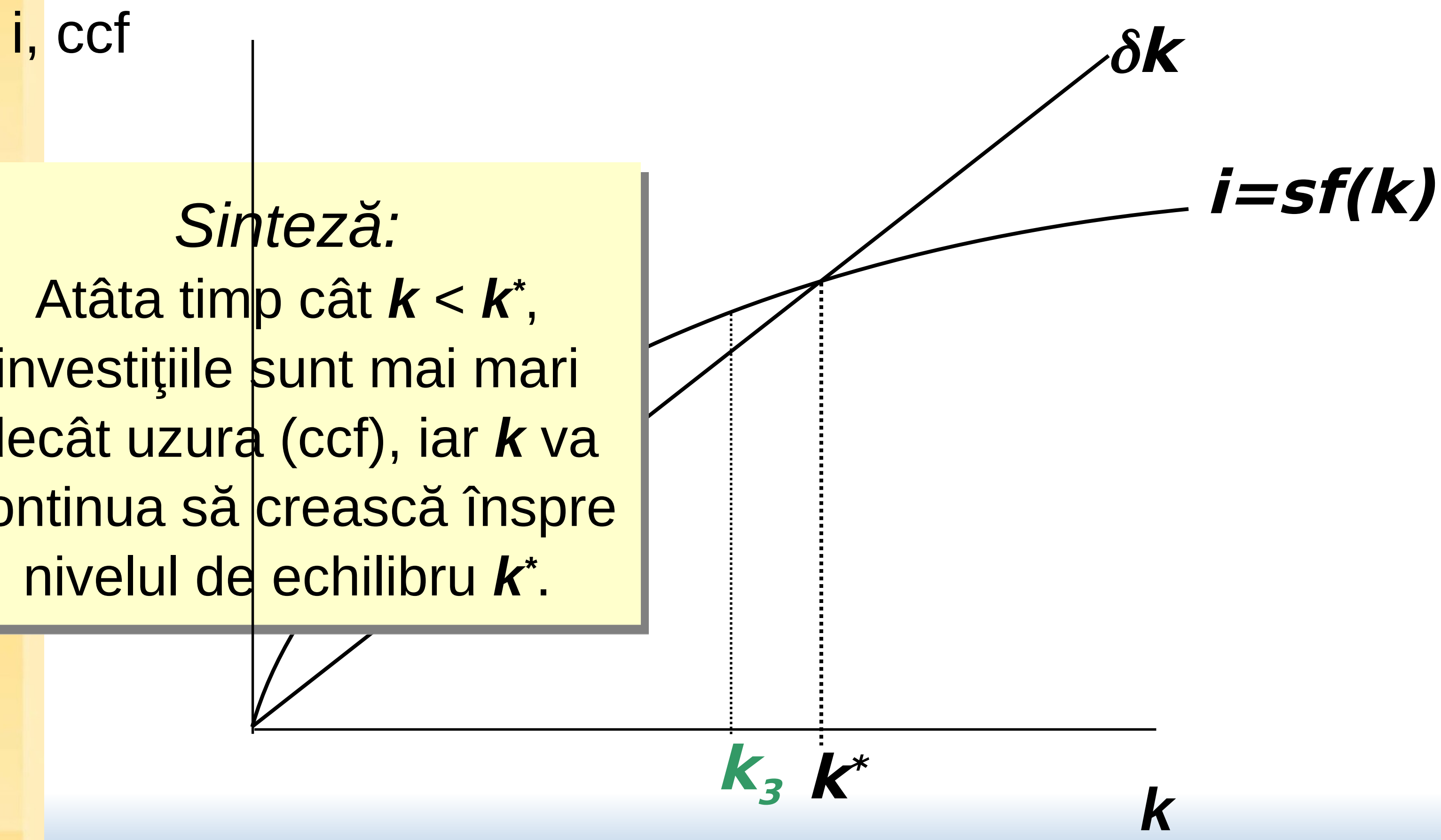
# Atingerea echilibrului

$$\Delta k = sf(k) - \delta k$$



# Atingerea echilibrului

$$\Delta k = sf(k) - \delta k$$




*Sinteză:*

Atâta timp cât ***k*** < ***k****, investiţiile sunt mai mari decât uzura (ccf), iar ***k*** va continua să crească înspre nivelul de echilibru ***k****.

# Atingerea echilibrului

Dacă pornim de la un nivel iniţial al ***k*** (***$k_1$***) mai mare decât cel de echilibul, lucrurile evoluează în mod similar, dar în direcţie opusă:

→ tendinţă de reducere înspre (şi până la) nivelul de echilibru

# exemplu:

Functia de producţie:

$$Y = F(K, L) = \sqrt{K \times L} = K^{1/2} L^{1/2}$$

Calculăm varianta pe lucrător a funcţiei, prin împărţire la numărul angajaţilor ***L***:

$$\frac{Y}{L} = \frac{K^{1/2} L^{1/2}}{L} = \left( \frac{K}{L} \right)^{1/2}$$

notăm ***y*** = ***Y/L*** şi ***k*** = ***K/L*** ***şi obţinem***

$$y = f(k) = k^{1/2}$$

# Exemplu, continuare:

dacă vom presupune că:

- $\boldsymbol{s}$ = 0.3
- $\delta$ = 0.1
- iar valoarea iniţială (dotările) a lui $\boldsymbol{k}$ = 4

# Exemplu, continuare:

Assumptions: $y = \sqrt{k}; \quad s = 0.3;$

| Year | $k$ | $y$ | $c$ | $i$ | $\delta k$ | $\Delta k$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4.000 | 2.000 | 1.400 | 0.600 | 0.400 | 0.200 |
| 2 | 4.200 | 2.049 | 1.435 | 0.615 | 0.420 | 0.195 |
| 4 | 4.584 | 2.141 | 1.499 | 0.642 | 0.458 | 0.184 |
| 3 | 4.395 | 2.096 | 1.467 | 0.629 | 0.440 | 0.189 |
| … | | | | | | |
| 10 | 5.602 | 2.367 | 1.657 | 0.710 | 0.560 | 0.150 |
| … | | | | | | |
| 25 | 7.351 | 2.706 | 1.894 | 0.812 | 0.732 | 0.080 |
| … | | | | | | |
| 100 | 8.962 | 2.994 | 2.096 | 0.898 | 0.896 | |

# Exemplu, continuare:

Pornind de la aceleaşi premise, anume:

$\boldsymbol{s} = 0.3, \quad \delta = 0.1, \quad$ şi $\quad \boldsymbol{y} = \boldsymbol{k}^{1/2}$

Să folosim ecuaţia lui Solow

$$\Delta \boldsymbol{k} = \boldsymbol{s}\, \boldsymbol{f(k)} - \boldsymbol{\delta k}$$

pentru a determina valorile lui ***k***, ***y***, şi ***c*** corespunzătoare atingerii unui echilibru stabil.

# Exemplu, continuare:

$dk = 0$ def. of steady state

$s f(k^*) = \delta k^*$ eq'n of motion with $dk = 0$

$0.3\sqrt{k^*} = 0.1 k^*$ using assumed values

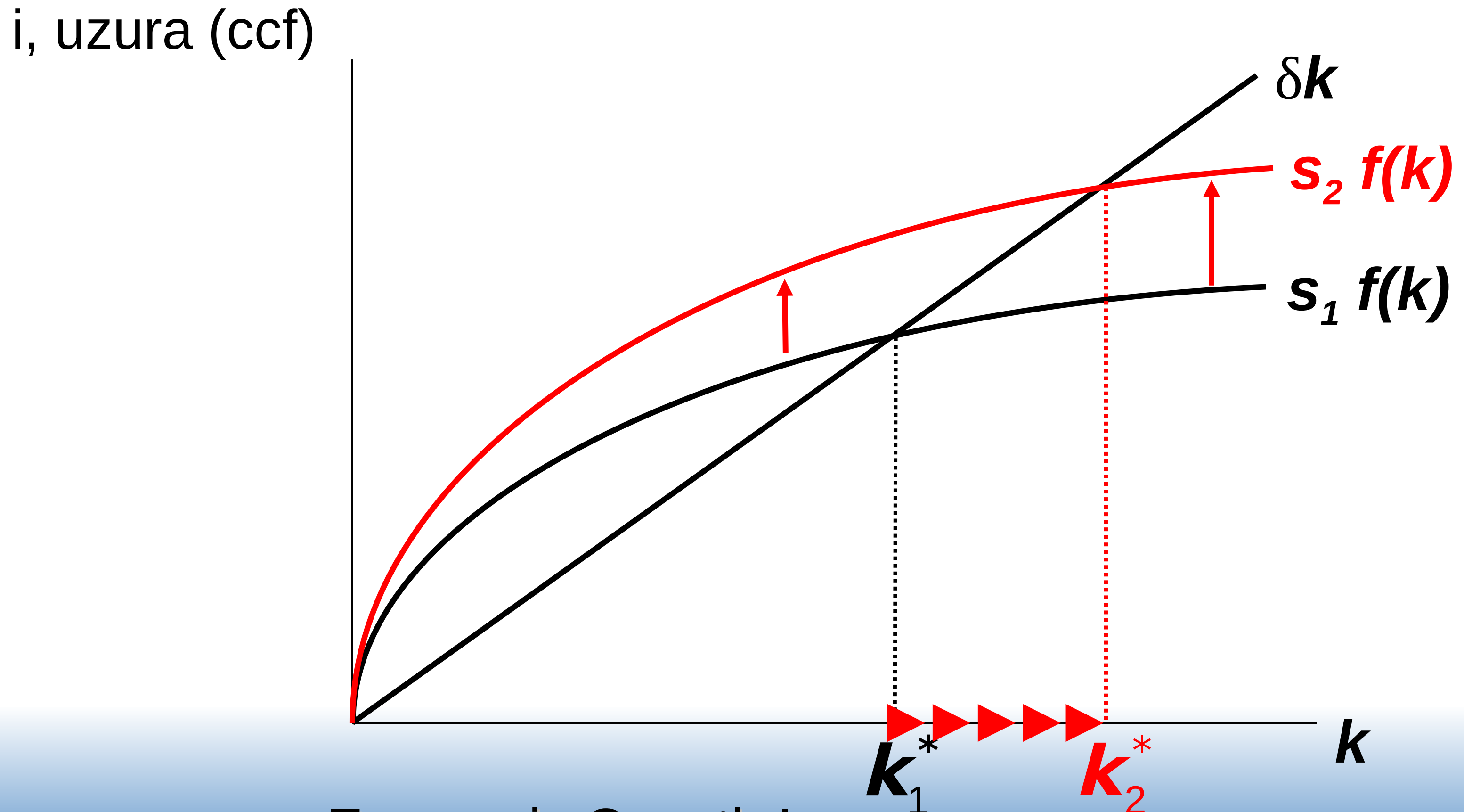
$$3 = \frac{k^*}{\sqrt{k^*}} = \sqrt{k^*}$$

Solve to get: $k^* = 9$ and $y^* = \sqrt{k^*} = 3$

Finally, $c^* = (1 - s) y^* = 0.7 \times 3 = 2.1$

# Impactul unei creşteri a ratei economisirii

→ determină **k** să crească înspre un alt nivel de echilibru

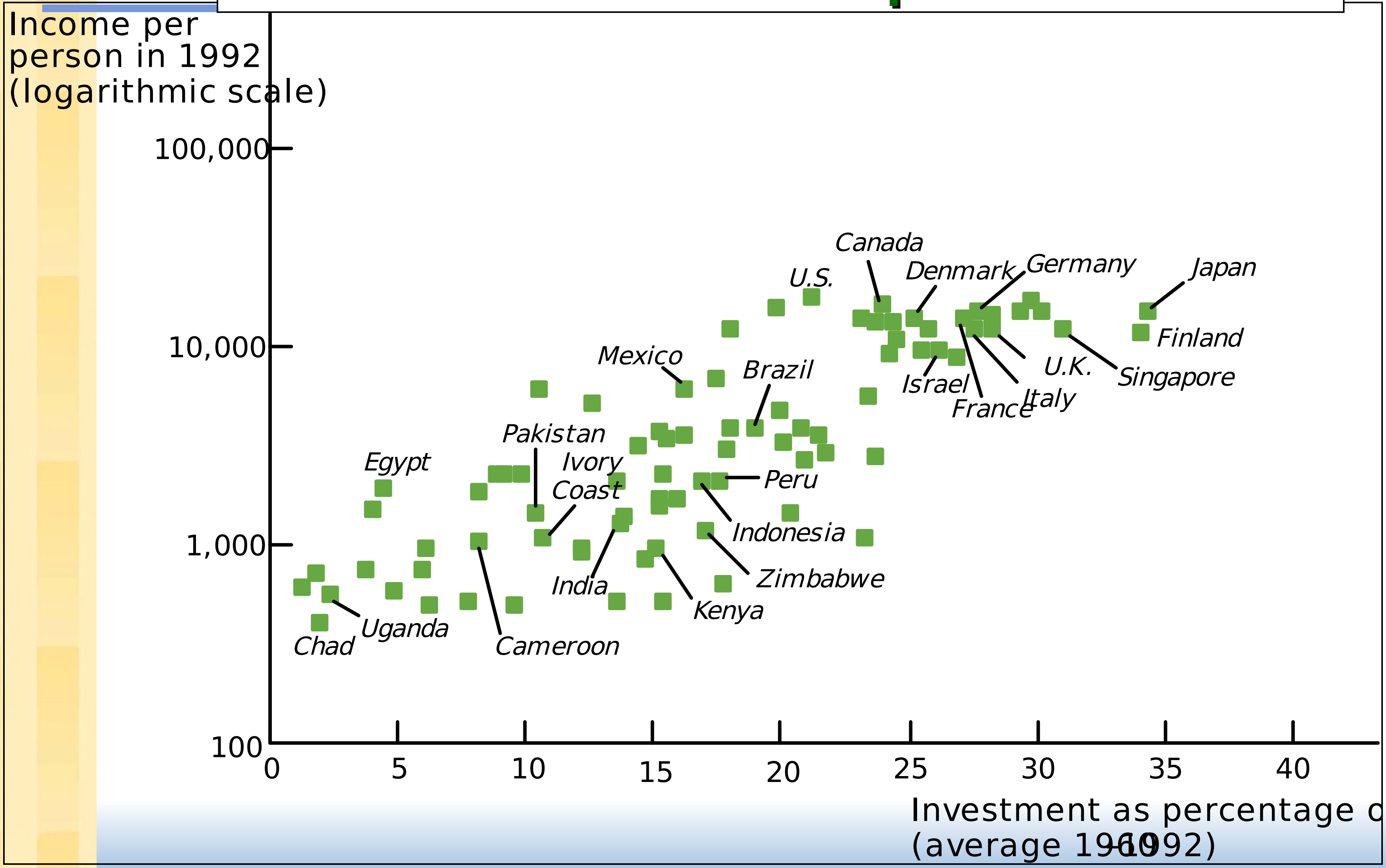


# Predicţii:

- $\uparrow \boldsymbol{s} \;\Rightarrow\; \uparrow \boldsymbol{k}^*$.
- Şi cum $\boldsymbol{y} = \boldsymbol{f(k)}$ ,
  $\uparrow \boldsymbol{k}^* \Rightarrow \uparrow \boldsymbol{y}^*$ .
- Modelul Solow estimează că ţările cu rate mai mari ale economisirii şi acumulării (investirii) vor avea pe termen lung nivele mai ridicate ale capitalului şi veniturilor (per capita)


CHAPTER 7 Economic Growth I

# International Evidence on Investment Rates and Income per Person



# Creşterea populaţiei

- Să presupunem o creştere a populaţiei – şi implicit a forţei de muncă – cu o rată ***n***.

(***n*** este exogenă modelului)

$$\frac{\Delta \boldsymbol{L}}{\boldsymbol{L}} = \boldsymbol{n}$$

# Investiţiile de echilibru

$(\delta + n)k =$ **nivelul investiţiilor de echilibru ($i^e$)**,
nivelul necesar pentru a menţine constantă înzestrarea tehnică a muncii (dotarea lucrătorilor cu capital)

$k =$ constant.

include:

- $\delta k$ înlocuirea capitalului consumat (uzat)
- $n k$ dotarea cu capital a noilor lucrători (la acelaşi nivel cu cei existenţi)

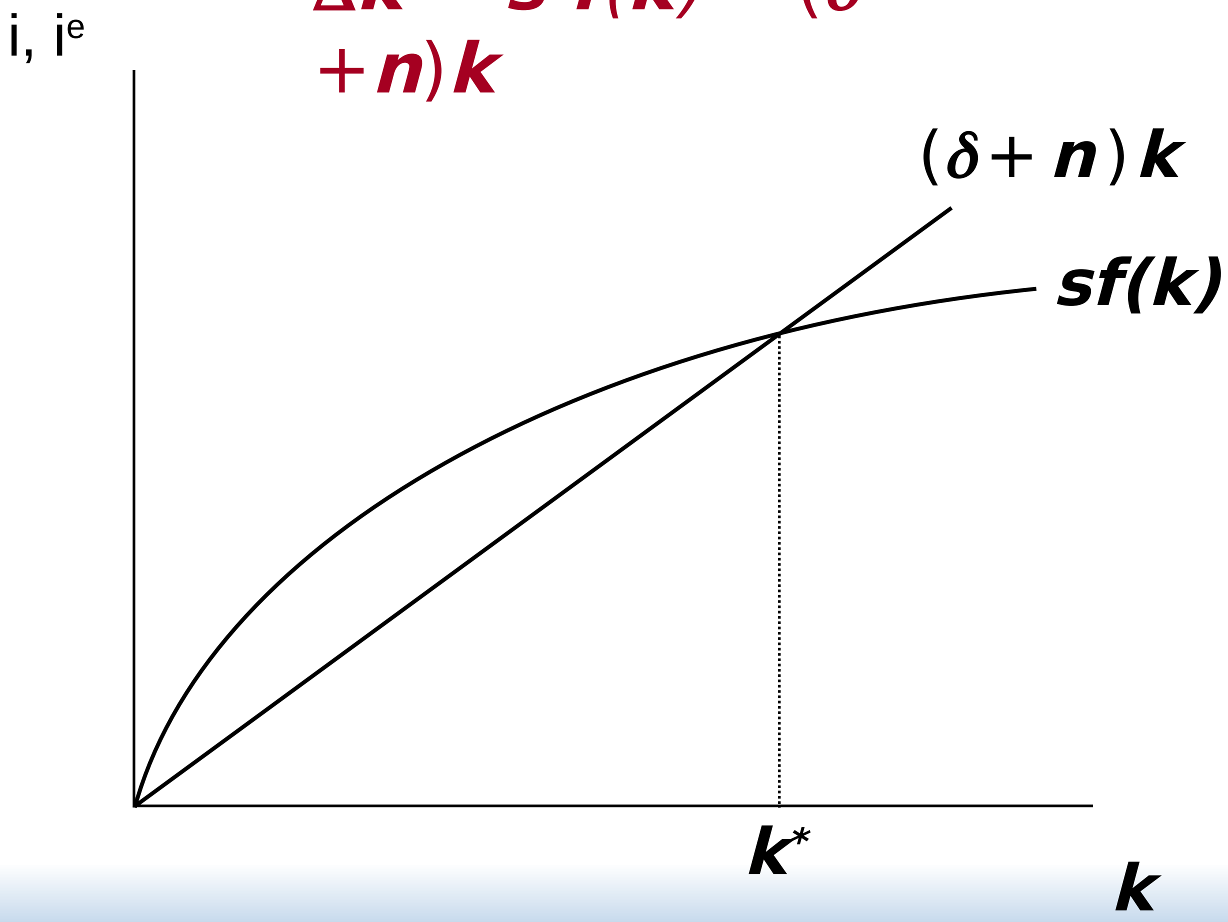
# Ecuaţia lui Solow

- Ecuaţia de echilibru pentru ***k*** devine

$$\Delta k = \underbrace{s\,f(k)}_{\text{investiţii brute (totale)}} - \underbrace{(\delta + n)\,k}_{\text{investiţii de echilibru}}$$

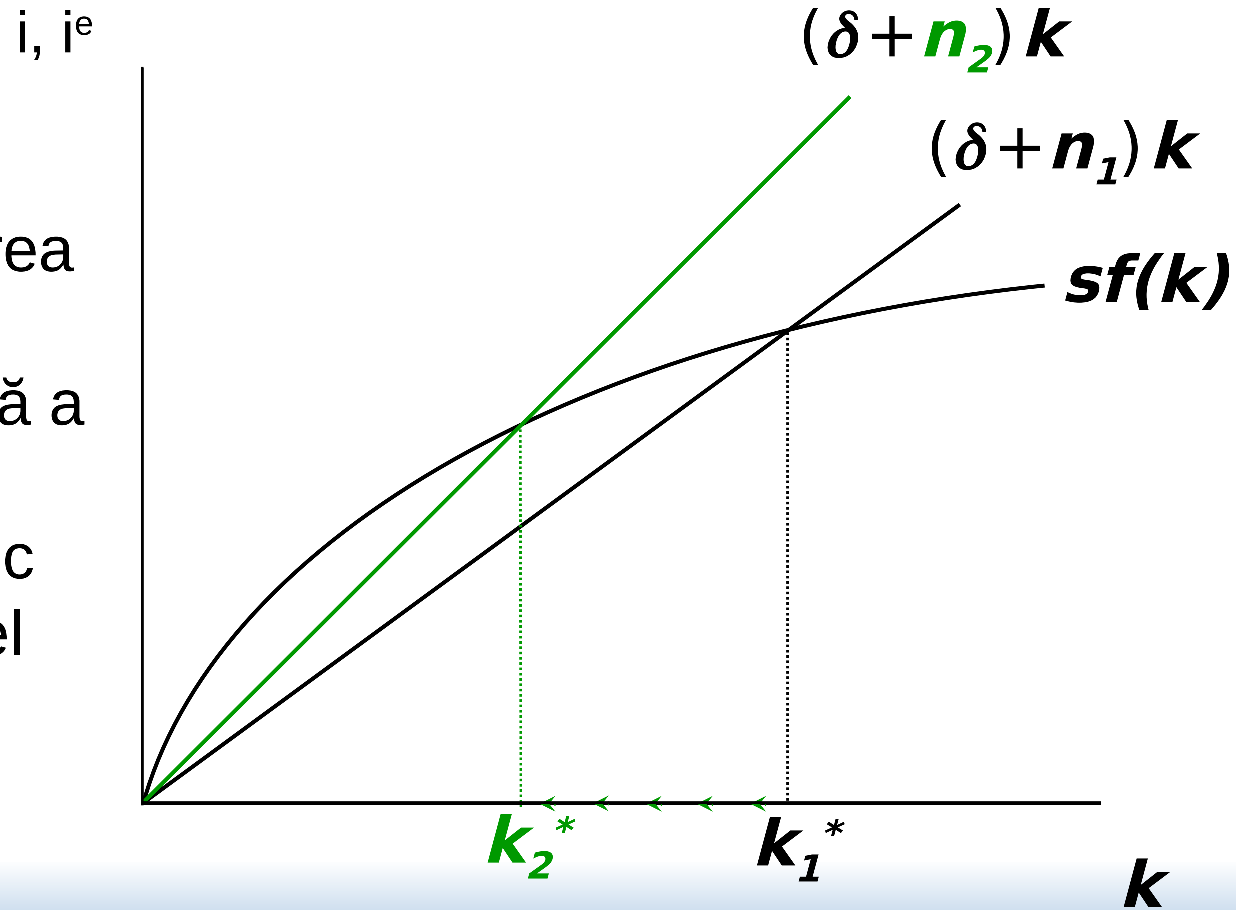
# Echilibrul în condiţiile creşterii populaţiei

$\Delta k = s\,f(k) - (\delta + n)k$



# Impactul accelerării ritmului de creştere a populaţiei asupra echilibrului

O sporire a lui ***n*** determină creşterea investiţiilor de echilibru de natură a conduce la un echilibru economic general la un nivel inferior a lui **k**.



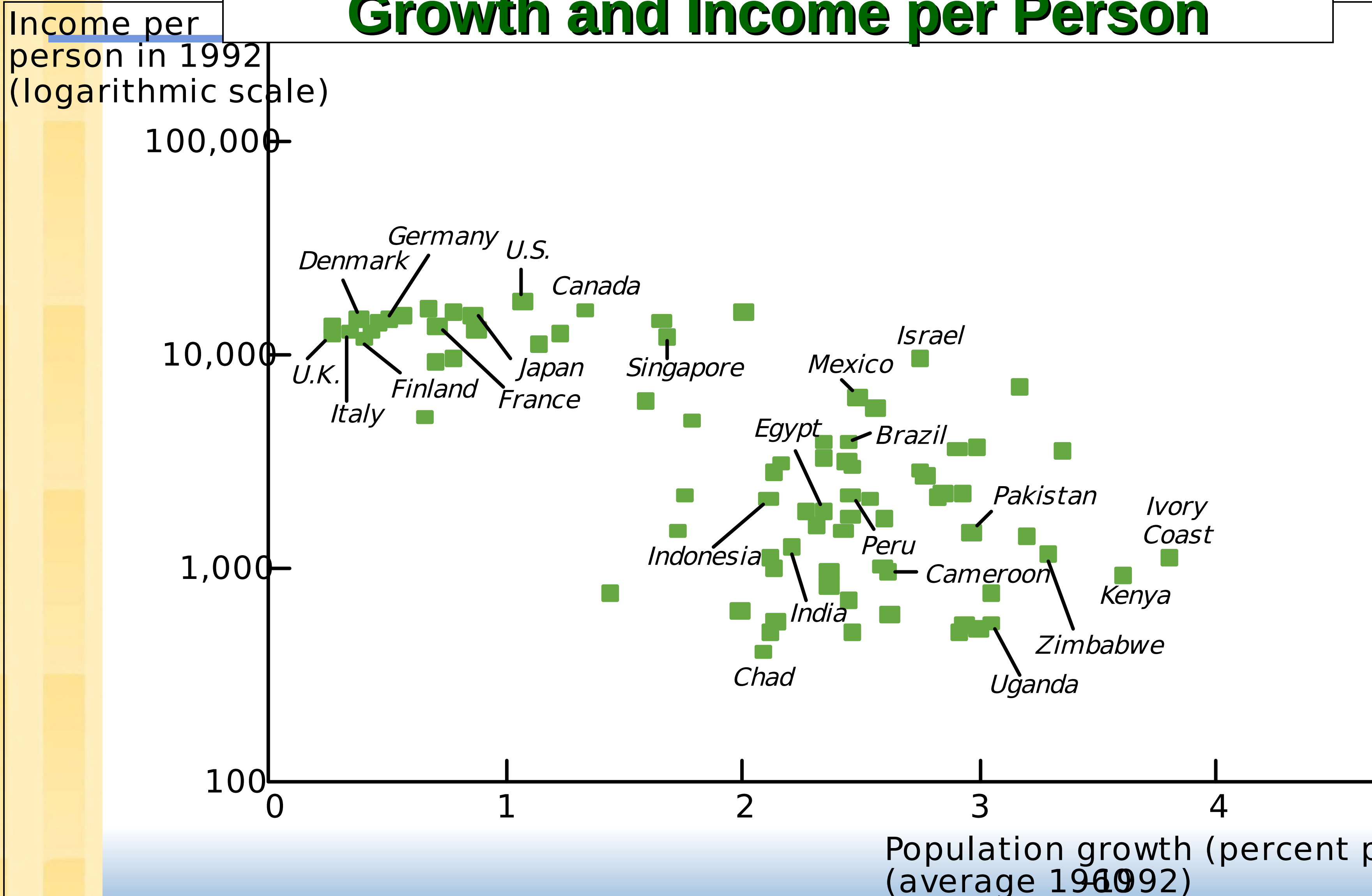
# Predicţii:

- $\uparrow \boldsymbol{n} \;\Rightarrow\; \downarrow \boldsymbol{k^*}$.

- şi cum $\boldsymbol{y} = \boldsymbol{f(k)}$ ,
  $\downarrow \boldsymbol{k^*} \Rightarrow \downarrow \boldsymbol{y^*}$ .

- Modelul Solow estimează că ţările cu un ritm mai ridicat de creştere a populaţiei vor înregistra pe termen lung nivele mai scăzute ale capitalului şi veniturilor per capita.

# International Evidence on Population Growth and Income per Person



# Sinteză

1. Modelul Solow arată că pe termen lung nivelul de trai dintr-o ţară depinde:
   - în mod direct de rata economisirii
   - În sens opus de ritmul de creştere a populaţiei.

# Regula de aur: introducere

- Valori diferite ale lui $\boldsymbol{s}$ conduc la nivele diferite de echilibru. Care este “cel mai bun” dintre ele?
- Bunăstarea economică depinde în esenţă de consum,
  astfel că “cel mai bun” nivel de echilibru trebuie să fie cel care asigură maximizarea valorii consumului individual: $\boldsymbol{c}^* = (\mathbf{1} – \boldsymbol{s})\boldsymbol{y} = (\mathbf{1} – \boldsymbol{s})\boldsymbol{f}(\boldsymbol{k}^*)$
- O creştere a lui $\boldsymbol{s}$
  - Determină majorarea lui $\boldsymbol{k}^*$ şi $\boldsymbol{y}^*$, care pot spori $\boldsymbol{c}^*$
  - Reduce rata consumului $(\mathbf{1} – \boldsymbol{s})$, care poate diminua $\boldsymbol{c}^*$
- Cum stabilim $\boldsymbol{s}$ şi $\boldsymbol{k}^*$ care maximizează $\boldsymbol{c}^*$?

# Regula de aur a capitalului

$k^{*}_{gold}$ = **Nivelul optim de capital,** corespunde, aşadar, acelui nivel de echilibru a lui $\boldsymbol{k}$ care maximizează consumul

Pentru a îl stabili, mai întâi vom exprima pe $c^*$ în funcţie de $k^*$:

$$
\begin{aligned}
c^* &= y^* - i^* \\
&= f(k^*) - i^* \\
&= f(k^*) - \delta k^*
\end{aligned}
$$

în general:

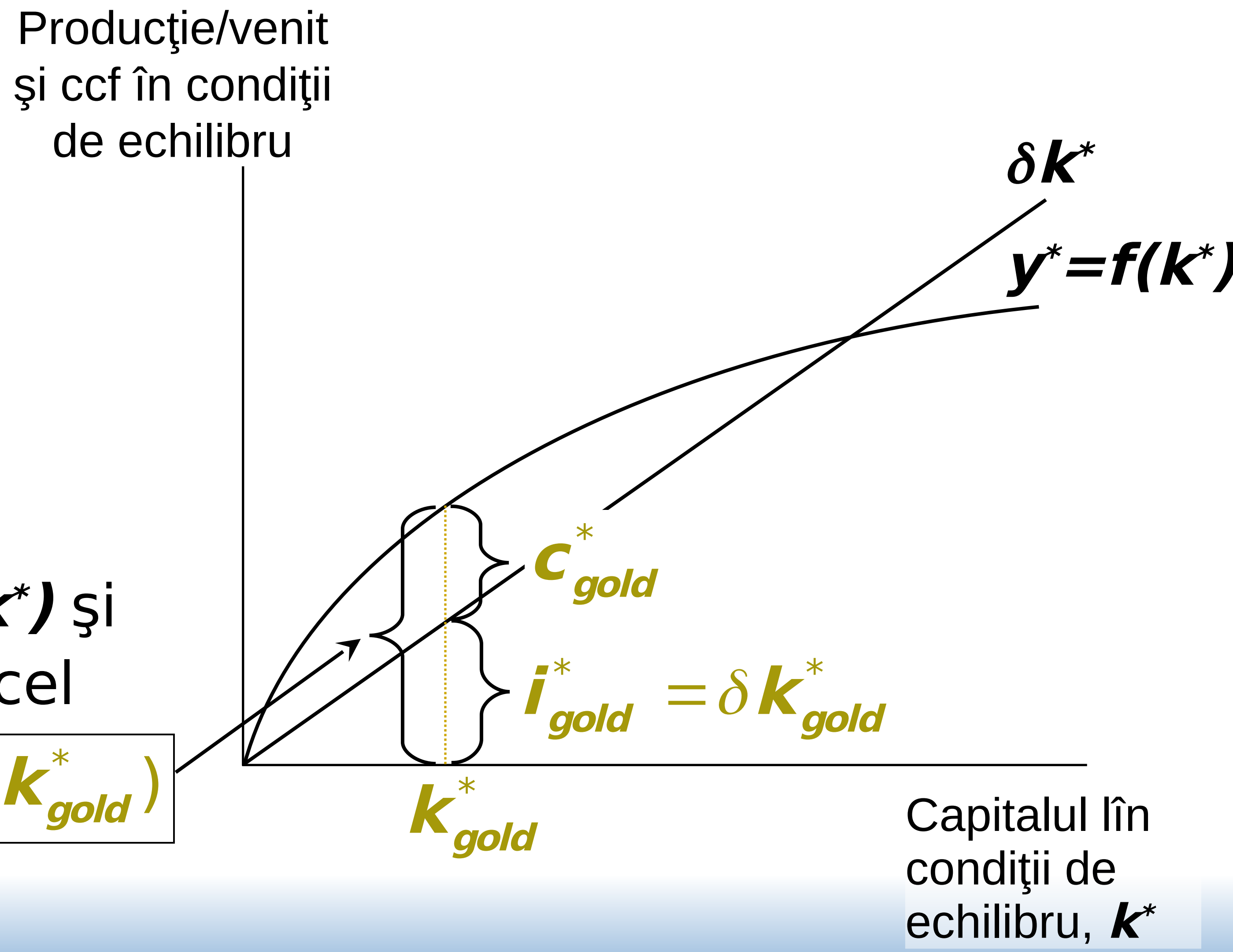
$$i = \Delta k + \delta k$$

La echilibru:

$$i^* = \delta k^*$$

pentru că $\Delta k = 0$.

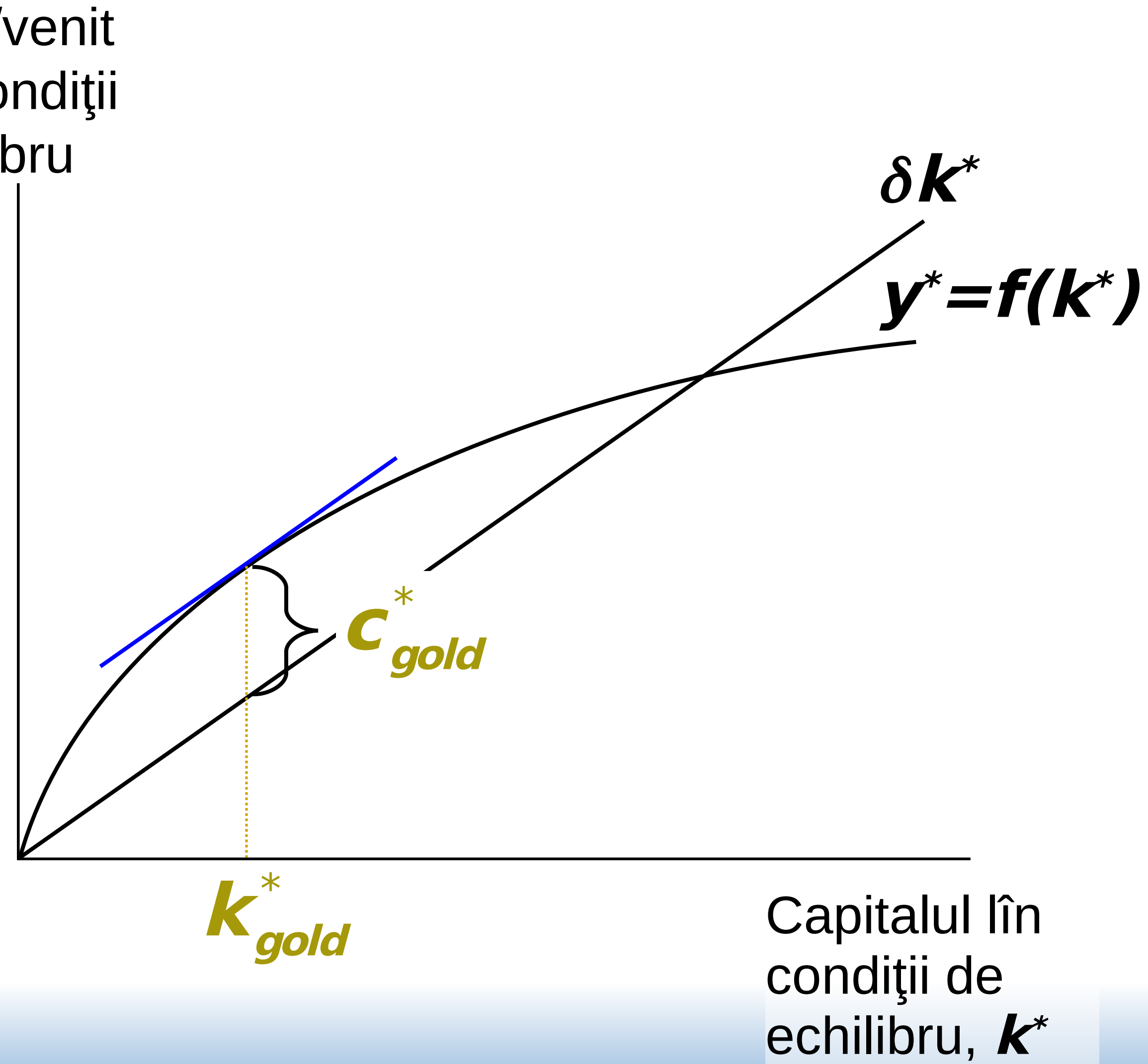
# Regula de aur a capitalului




grafic, decalajul dintre $f(k^*)$ şi $\delta k^*$, este cel

$$\boxed{y^*_{gold} = f(k^*_{gold})}$$

# Regula de aur a capitalului




$c^* = f(k^*) - \delta k^*$ atinge maximul în punctul în care panta funcţiei de producţie este egală cu panta dreptei ccf (uzurii):

Wma(K) = $\delta$

# Calculul optimului

Funcţia de maximizat: $\boldsymbol{c^* = f(k^*) - \delta k^*}$

-derivata este zero

$$(c^*)'_{k^*} = (y^*)'_{k^*} - (\delta k^*)'_{k^*} = Wma(K) - \delta$$

de unde: $Wma(K) - \delta = 0$ adică $Wma(K) = \delta$

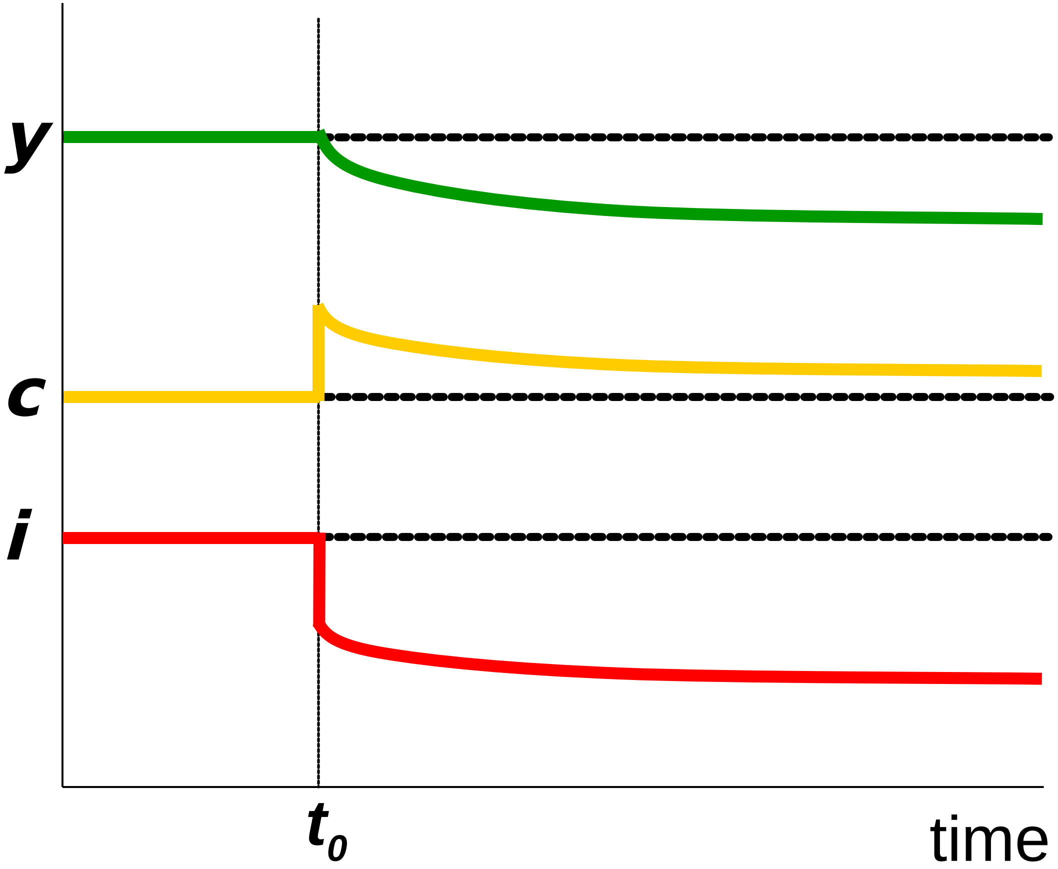
# Deplasare înspre optim

- Economiile NU au tendinţa naturală de a se deplasa înspre acest optim.
- Atingerea sa impune o intervenţie a statului menită să ajusteze nivelul lui ***s***.
- Asemenea acţiuni vor conduce la un nou echilibru cu un nivel de consum mai ridicat.
- Cum evoluează consumul pe parcursul tranziţiei înspre optim?

# Stoc de capital iniţial prea ridicat

Dacă **k*>k$_{gold}$**, atunci sporirea lui ***c**** impune o diminuare a ***s***.

Pe întreaga perioadă de tranziţie, consumul este ridicat

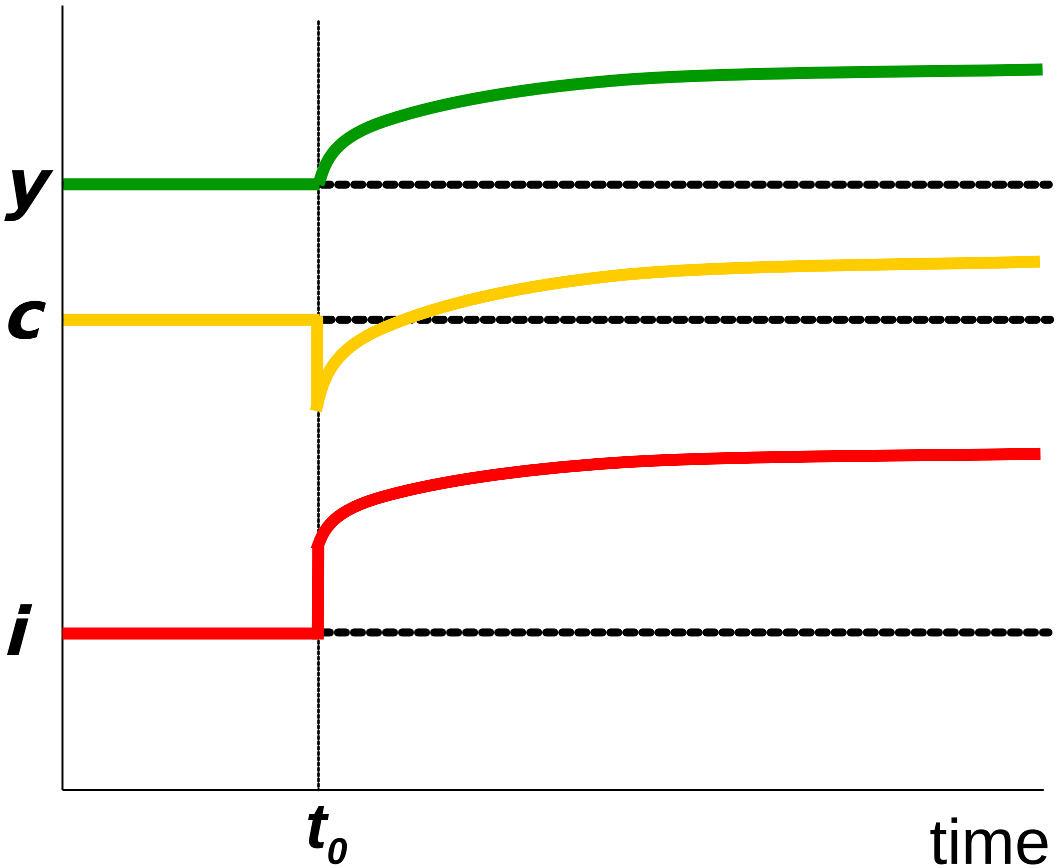


# Stoc iniţial de capital prea redus

Dacă **k*<k$_{gold}$**,

atunci o sporire a ***c**** necesită o creşterea în nivelul lui ***s***.

Generaţiile viitoare vor beneficia de un consum mai ridicat, în timp ce generaţia prezentă va avea parte de o reducere (şoc) iniţială a consumului.



# Regula de aur în condiţiile creşterii populaţiei

pornim tot de la:

$$c^* = y^* - i^*$$

$$= f(k^*) - (\delta + n)\,k^*$$

$c^*$ este maximizat atunci când

$$\text{Wma(K)} = \delta + n$$

sau într-o altă formă,

$$\text{Wma(K)} - \delta = n$$

La optim, productivitatea marginală a capitalului minus uzura este egală cu rata de creştere a populaţiei