Ingreso Nacional y Sistema de Cuentas Nacionales

- Los sistemas de CN describen la actividad económica que genera el ingreso del país y su relación con la producción y el gasto. De esta manera, mediante el SCN se expresan las características generales, las relaciones entre las variables de estructura y la magnitud de las transacciones globales de la economía nacional

- La CN se reúne en 4 cuentas consolidadas:

1. Gasto y PIB
2. Ingreso Nacional y su Asignación
3. Acumulación y Financiamiento de Capital
4. Transacciones con el Exterior

Resumen CN

Javier Beristain, "La Medición del Producto Interno Bruto," ITAM, 1995.

- **Producción y Gastos**

1. Valor de la Producción Bruta

$$VPB \equiv PIB_{PM} + CI$$

2. Producto Interno Bruto a precios de mercado

$$PIB_{PM} \equiv C + G + I + Inv + X - M$$

3. Oferta Agregada

$$OA \equiv PIB_{PM} + M$$

14. Demanda Agregada

- $DA \equiv C + G + I + Inv + X$

5. Equilibrio macroeconómico

- $OA \equiv DA$

6. Producto Interno Neto a precios de mercado

- $PIN_{PM} \equiv PIB_{PM} – D$

7. Inversión Fija Neta

- $IFN \equiv I – D$

- **Ingreso Nacional**

8. Producto Interno Bruto a costo de factores

- $PIB_{CF} \equiv PIB_{PM} - II + S$

9. Producto Interno Neto a costo de factores

- $PIN_{CF} \equiv PIB_{CF} - D$

10. Ingreso Nacional

- $IN \equiv PIN_{CF} + TF$

11. Producto Nacional Neto a costo de factores

- $IN \equiv PNN_{CF}$

12. Ingreso Personal

- $IP \equiv PNN_{CF} + Tr$

13. Ingreso Personal Disponible

- $IPD \equiv IP - ID$

- **Balances Sectoriales**

14. Ahorro del Sector Privado

- $A \equiv IPD - C$

15. Balance del Gobierno

- $T - G \equiv II + ID - S - Tr - G$

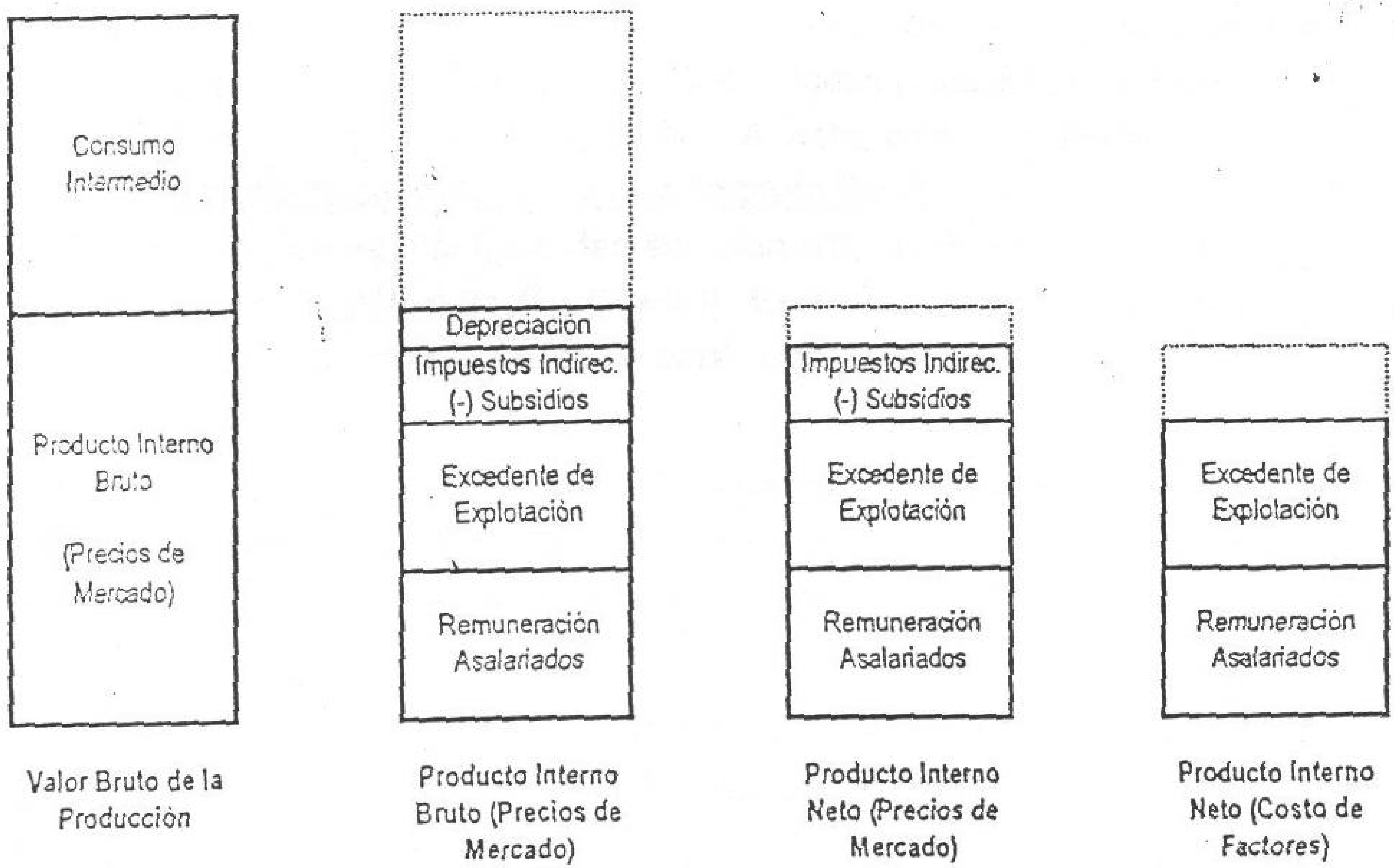
16. Balance Externo

- $AE \equiv M - X - TF$

17. Financiamiento de la Inversión

- $I + Inv \equiv A + D + (T - G) + (M - X - TF)$

Diagrama de definiciones del PIB



Acumulaciones y financiamiento de capital

- De las cuentas nacionales obtenemos la siguiente ecuación:

$$\mathbf{I = (S + D) + (T - G) + (M - X) \pm TF}$$

- Para más detalle de cómo llegamos a esta ecuación, ver las copias de las notas "Introducción a la Macroeconomía"
- Donde:
  - I es la formación bruta de capital fijo
  - S+D son fuentes de recursos para la inversión privada
  - T - G es el resultado de la cuenta pública
  - M - X ± TF es la cuenta que refleja al sector externo

- Si T < G el gobierno presentará un déficit
- Si T > G el gobierno presentará un superávit, ese ahorro gubernamental puede utilizarse para favorecer la inversión.

- Si M ± TF > X la cuenta tendrá un déficit, por lo que el resto del mundo nos estará prestando capital.
- Si M ± TF < X México estará prestando al resto del mundo y la cuenta será superavitaria

- Cabe mencionar que invertir en el corto plazo es un gasto, un elemento de la demanda agregada, mientras que en el largo plazo la inversión crea recursos adicionales que aumentan la capacidad productiva generando oferta agregada.

Sector externo

- A través de su estudio se obtendrá información acerca del monto del ahorro externo que complementa al nacional para la formación de capital. Se presentarán dos estados:
  - El de **Transacciones Corrientes con el Exterior**, que es la cuarta gran cuenta consolidada del Sistema de Cuentas Nacionales de México (las otras son Gasto y PIB; Ingreso Nacional y su Asignación, y; Acumulación y Financiamiento de Capital)
  - La **Balanza de Pagos**, que con una metodología diferente registra todas las operaciones con el resto del mundo, y no solo las corrientes

Cuenta de Transacciones Corrientes con el Exterior

- Presenta los ingresos de moneda extranjera por exportaciones y los pagos y otras transferencias recibidas en el extranjero y enviados a México por factores de la producción propiedad de mexicanos.

- Cuando los pagos hechos al extranjero son por cantidad mayor que los ingresos, se tiene un déficit en la cuenta de transacciones corrientes. Este défict puede cubrirse de tres maneras:
  - con préstamos del resto del mundo
  - con inversiones extraneras
  - con uso de reservas de divisas
- Cuando se tiene un superávit, este sirve para:
  - acumular reservas
  - amortizar préstamos o prestar
  - invertir en el resto del mundo

- La cuenta de Transacciones Corrientes con el Exterior del Sistema de Cuentas Nacionales se relaciona estrechamente con el otro gran estado financiero que recoge las operaciones y transacciones realizadas entre la economía nacional y el resto del mundo

Balanza de Pagos

- Esta es la Balanza de Pagos que tiene tres cuentas principales y una auxiliar:
- Las cuentas principales son:
  - Cuenta Corriente
  - Cuenta de Capital
  - Cuenta de Resultados

- La cuenta auxiliar se llama **Errores y Omisiones**, y su nombre indica precisamente lo que es. Es normal que en las operaciones con el resto del mundo no puedan registrarse, con la precisión debida, todas las transacciones.

Cuenta Corriente

- Incluye todas las transacciones por venta y compra de mercancías y servicios y por pagos por el uso de factores de producción domiciliados en el resto del mundo.

1. **Ingresos**. Los rubros principales son:
    - Exportaciones de mercancías.
    - Ingresos por transacciones fronterizas (o ventas en ciudades fronterizas a residentes de otros países).
    - Servicios por transformación (maquila)
    - Pago a mexicanos en el extranjero
    - Turismo

2. **<u>Egresos</u>**. Los rubros principales son:
   - Importaciones de mercancías.
   - Intereses pagados.
   - Transacciones fronterizas (compras en E.U. de mexicanos residentes en la frontera).
   - Utilidades y pagos a otros factores de la producción (otros servicios).
   - Transporte, fletes y seguros
   - Pago a factores extranjeros en México
   - Turismo

- La Cuenta Corriente generalmente ha presentado déficit; es decir, los egresos han sido mayores que los ingresos.

- Conviene analizar la Cuenta Corriente haciendo algunas subdivisiones y agrupaciones. La primera subdivisión es la **Balanza comercial** que agrupa a las exportaciones menos las importaciones de mercancías
- La Balanza Comercial puede desagregarse en:
  - Bienes de Consumo
  - Bienes Intermedios
  - Bienes de Capital

- Las otras subdivisiones son:
  - Balanza Turística
  - Transacciones Fronterizas
  - Pagos por el uso de Factores del Resto del Mundo

Cuenta de capital

- Incluye los movimientos de capital (financiero) entre la economía nacional y el resto del mundo
- **Ingresos**
  - Disposiciones de crédito y colocaciones de deuda, pública y privada, en el resto del mundo
  - Inversión extranjera directa
- **Egresos**
  - Amortización de la deuda externa. En la Cuenta de Capital no se incluyen los pagos de intereses; tampoco se incluyen los pagos de utilidades a la inversión extranjera directa. Ambos están en la cuenta corriente.
  - Inversión mexicana en el extranjero

- La Cuenta de Capital se subdivide en:
  - Pública
  - Privada
- Además pueden agruparse los rubros en los de CP (hasta un año) y los de LP

Cuenta de Resultados

- La tercera cuenta principal de la Balanza de Pagos es la de Resultados o Reservas del Banco Central
- En efecto, los movimientos superavitarios y deficitarios de las cuentas Corriente y de Capital que no llegaran a compensarse entre sí provocan variaciones de las reservas de moneda extranjera en poder del Banco Central
- A esas reservas de moneda extranjera, acumuladas en el tiempo, pueden agregarse oro y plata, que son mercancías aceptadas tradicionalmente en pago de operaciones internacionales.

Cuenta de Errores y Omisiones

- Esta es una cuenta auxiliar
- Es normal que las operaciones con el resto del mundo no puedan registrarse con precisión, y para ello existe esta cuenta, ya que la **BALANZA DE PAGOS SIEMPRE TIENE QUE ESTAR SALDADA**

- En resumen:

Variación de la Reserva=Resultados de la CC+Resultado de la CK+CR+EyO

Balances sectoriales

- El estudio de las cuentas de acumulación y financiamiento del capital, del sector público y del sector externo puede resumirse con la presentación de los balances sectoriales, como sigue:

Sector Privado: Ahorrador neto

[Inversión fija bruta+Inversión en Inventarios] < [Ahorro de la economía doméstica+Depreciación+Ahorro de Empresas]

<u>Sector Público:</u> Desahorrador neto

[Inversión fija bruta+Inversión en Inventarios] > [Ahorro gubernamental+Depreciación+Ahorro de Empresas]

<u>Sector Doméstico</u> (Privado y Público): Desahorrador neto

[Ahorro neto del sector privado] > [Déficit Neto del sector público]

- Por lo tanto, el Ahorro Externo Neto cubre la diferencia entre a inversión total y el ahorro doméstico
- Recordemos que el Ahorro Externo Neto se define como X-M+-TR

El modelo de Solow

- El siguiente resumen es de las presentaciones de Mankiw, que ustedes tienen el Comunidad bajo Materiales del Departamente

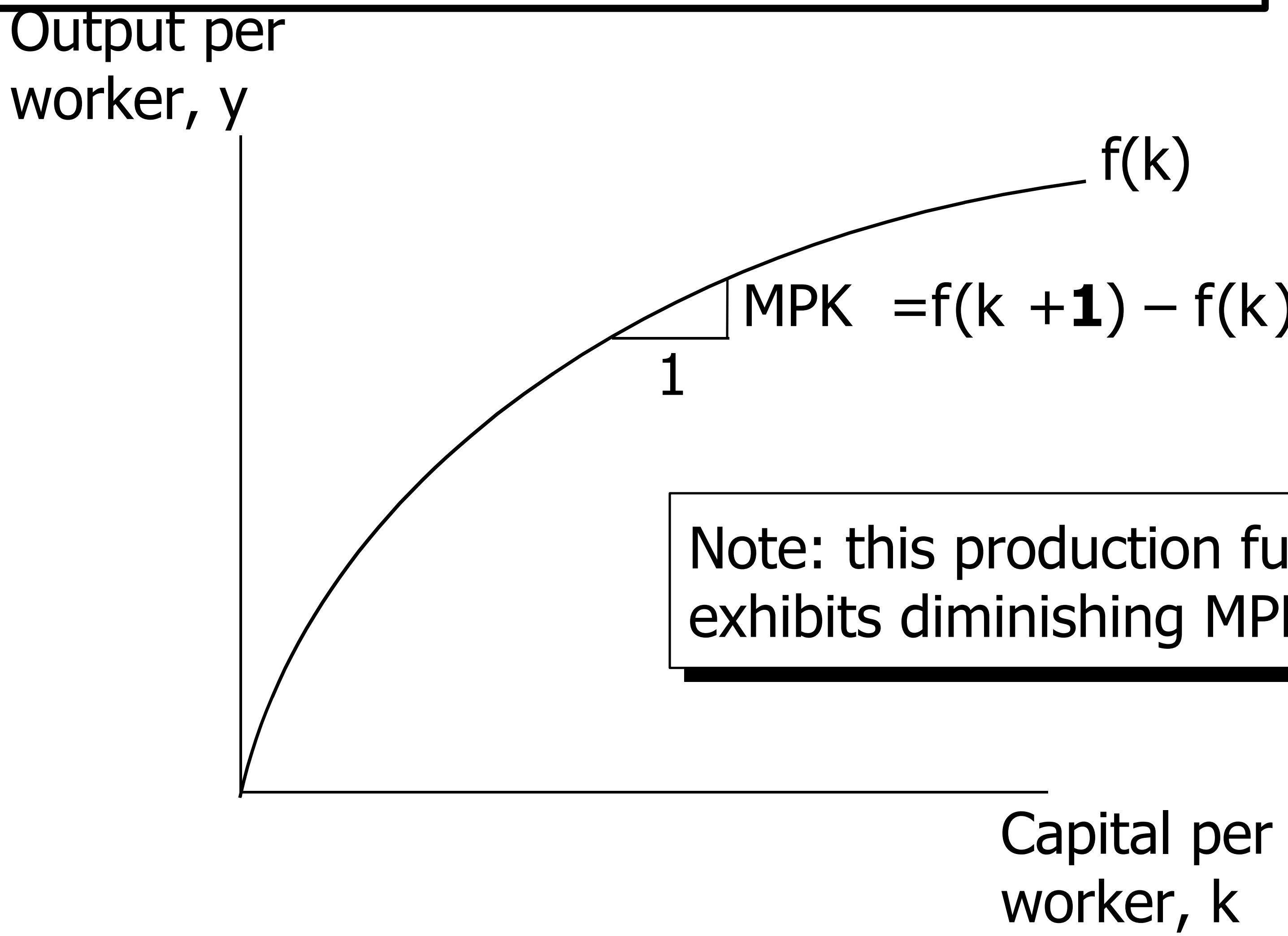
The Solow Model

- due to Robert Solow,
  won Nobel Prize for contributions to the study of economic growth
- a major paradigm:
  - widely used in policy making
  - benchmark against which most recent growth theories are compared
- looks at the determinants of economic growth and the standard of living in the long run

The production function

- In aggregate terms: $Y = F(K, L)$
- Define: $y = Y/L$ = output per worker
  $k = K/L$ = capital per worker
- Assume constant returns to scale:
  $zY = F(zK, zL)$ for any $z > 0$
- Pick $z = 1/L$. Then
  $Y/L = F(K/L, 1)$
  $y = F(k, 1)$
  $y = f(k)$ where $f(k) = F(k, 1)$

The production function



Note: this production function exhibits diminishing MPK.

The national income identity

- $\boldsymbol{Y = C + I}$

- In "per worker" terms:

$$\boldsymbol{y = c + i}$$

where $\boldsymbol{c = C/L}$ and $\boldsymbol{i = I/L}$

The consumption function

- s = the saving rate,
  the fraction of income that is saved
  (s is an exogenous parameter)
  Note: s is the only lowercase variable that is not equal to its uppercase version divided by L
- Consumption function: $c = (1-s)y$
  (per worker)

Saving and investment

- saving (per worker) $= \boldsymbol{y} - \boldsymbol{c}$

  $= \boldsymbol{y} - \boldsymbol{(1-s)y}$

  $= \boldsymbol{sy}$

- National income identity is $\boldsymbol{y = c + i}$

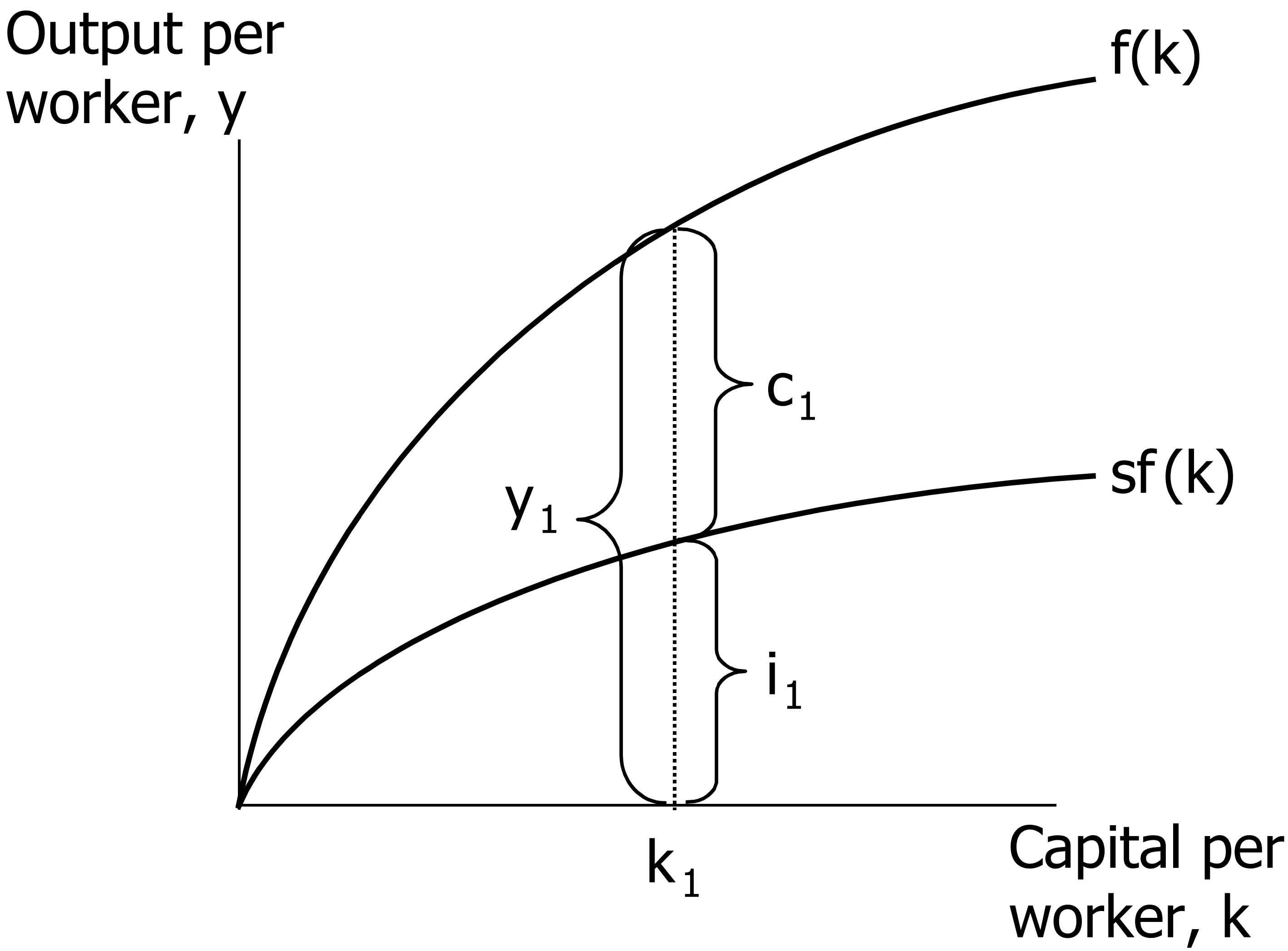
  Rearrange to get: $\boldsymbol{i = y - c = sy}$

  (investment = saving, like in chap. 3!)

- Using the results above,

  $$\boldsymbol{i = sy = sf(k)}$$

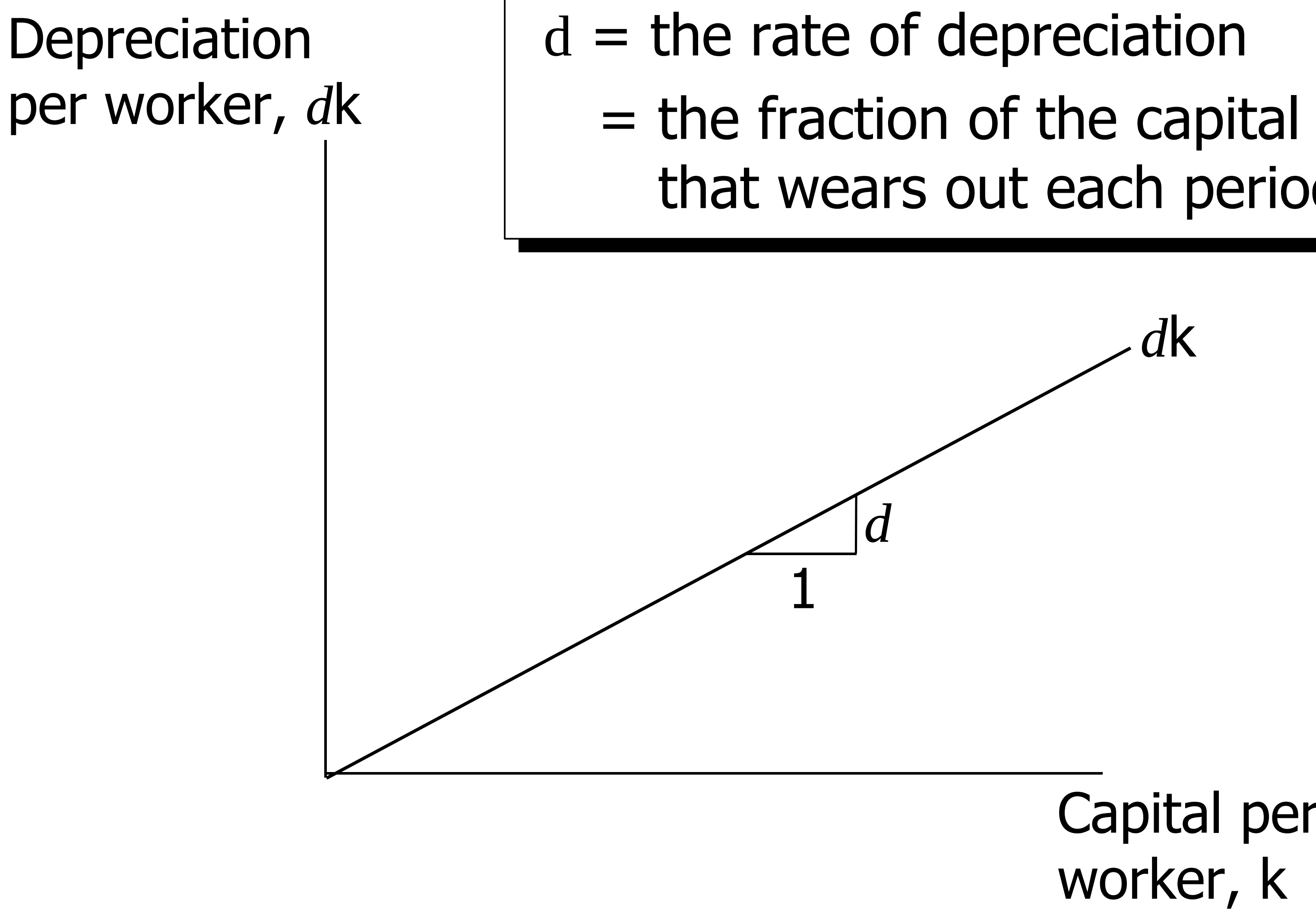
Output, consumption, and investment



Depreciation

d = the rate of depreciation

= the fraction of the capital stock that wears out each period



Capital accumulation

The basic idea:

Investment makes the capital stock bigger,

depreciation makes it smaller.

Capital accumulation

Change in capital stock = investment – depreciation

D***k*** = ***i*** – *d**k***

Since ***i*** = ***sf(k)*** , this becomes:

$$\boxed{Dk = sf(k) - dk}$$

The equation of motion for *k*

$$\Delta k = s f(k) - \delta k$$

- the Solow model's central equation
- Determines behavior of capital over time…
- …which, in turn, determines behavior of all of the other endogenous variables because they all depend on ***k***. E.g.,

income per person: $y = f(k)$

consump. per person: $c = (1-s) f(k)$

The steady state

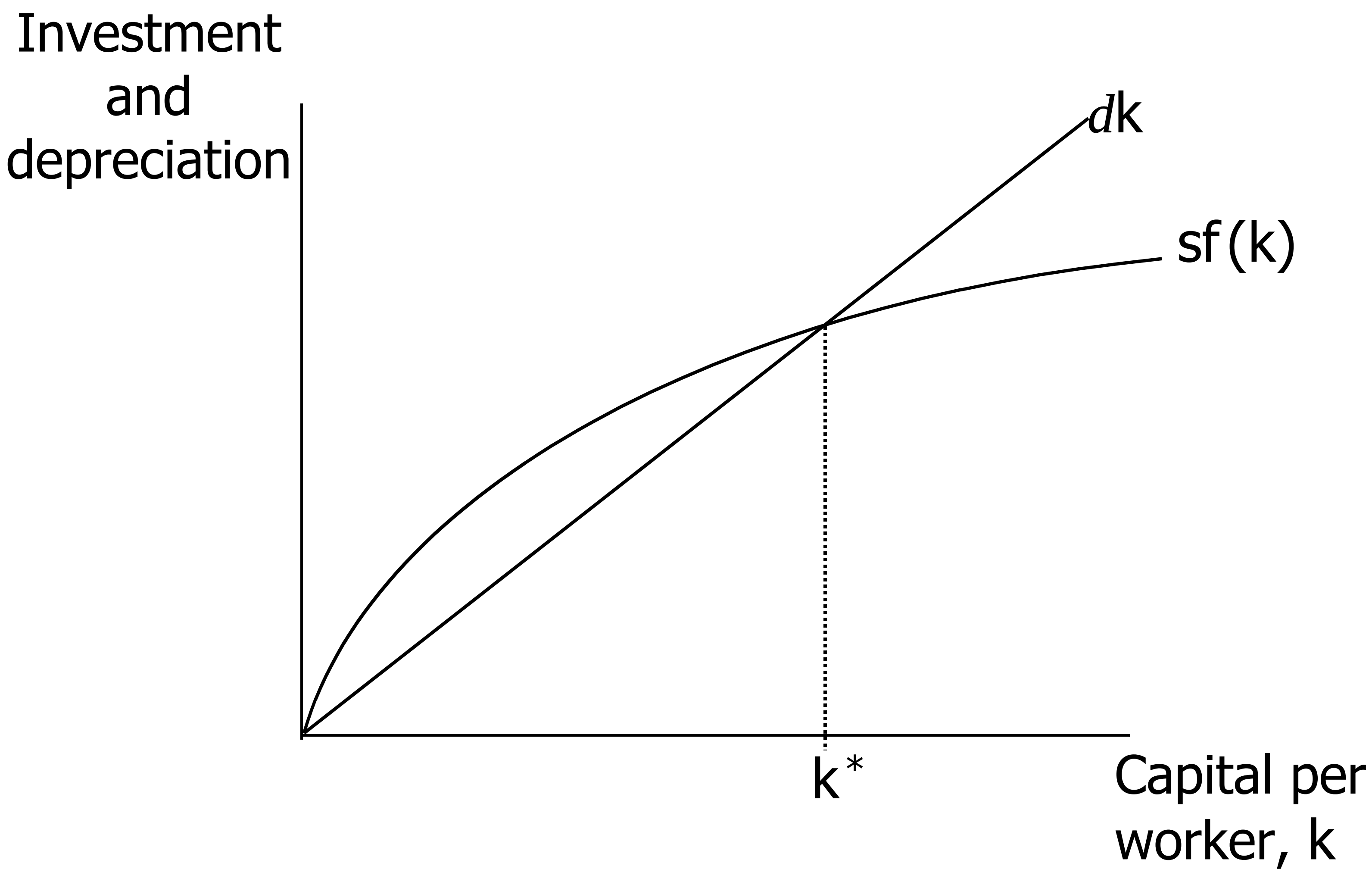
$$\Delta k = sf(k) - \delta k$$

If investment is just enough to cover depreciation
[$sf(k) = \delta k$],
then capital per worker will remain constant:

$$\Delta k = 0.$$

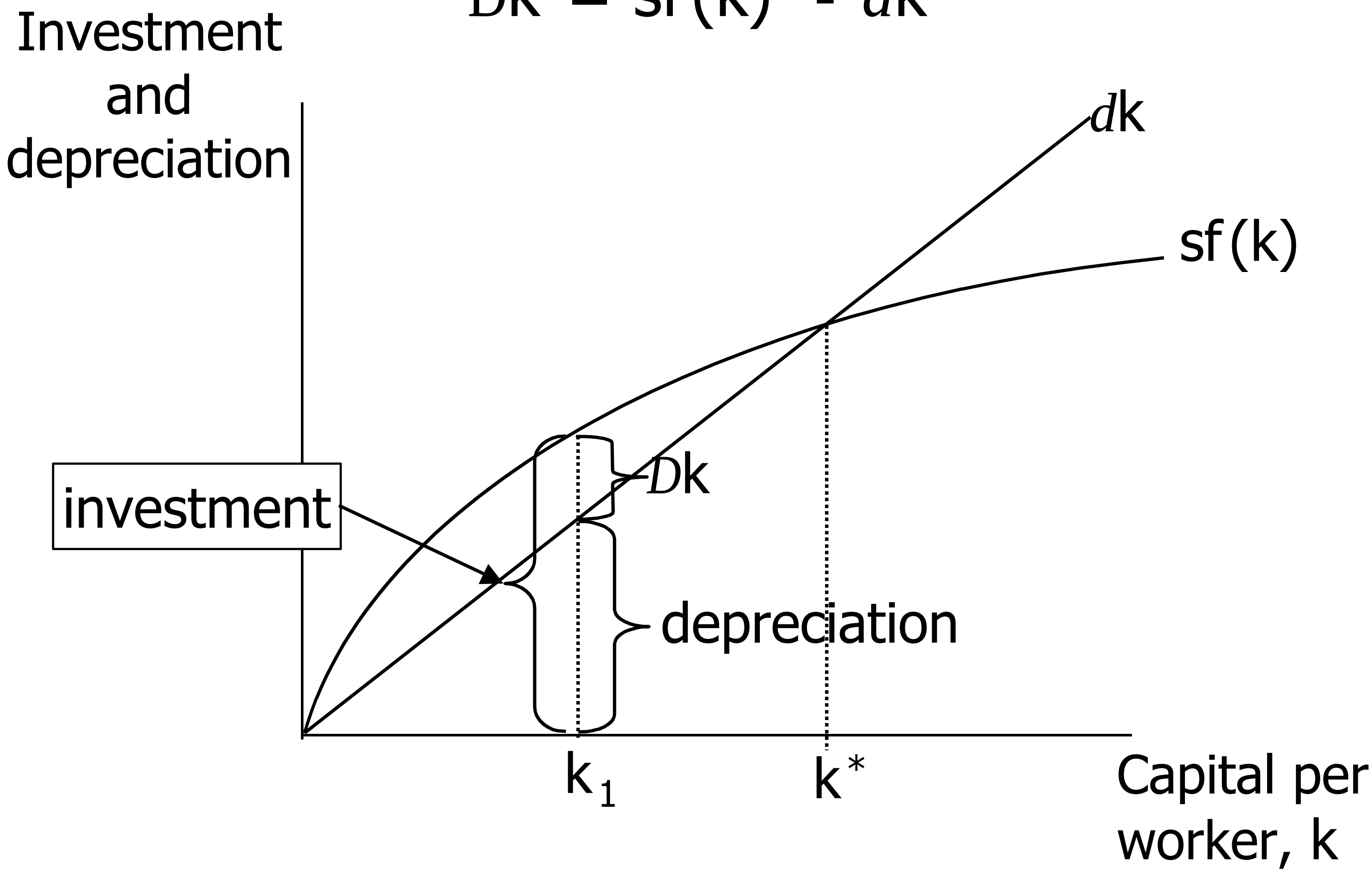
This constant value, denoted k^*, is called the ***steady state capital stock***.

The steady state



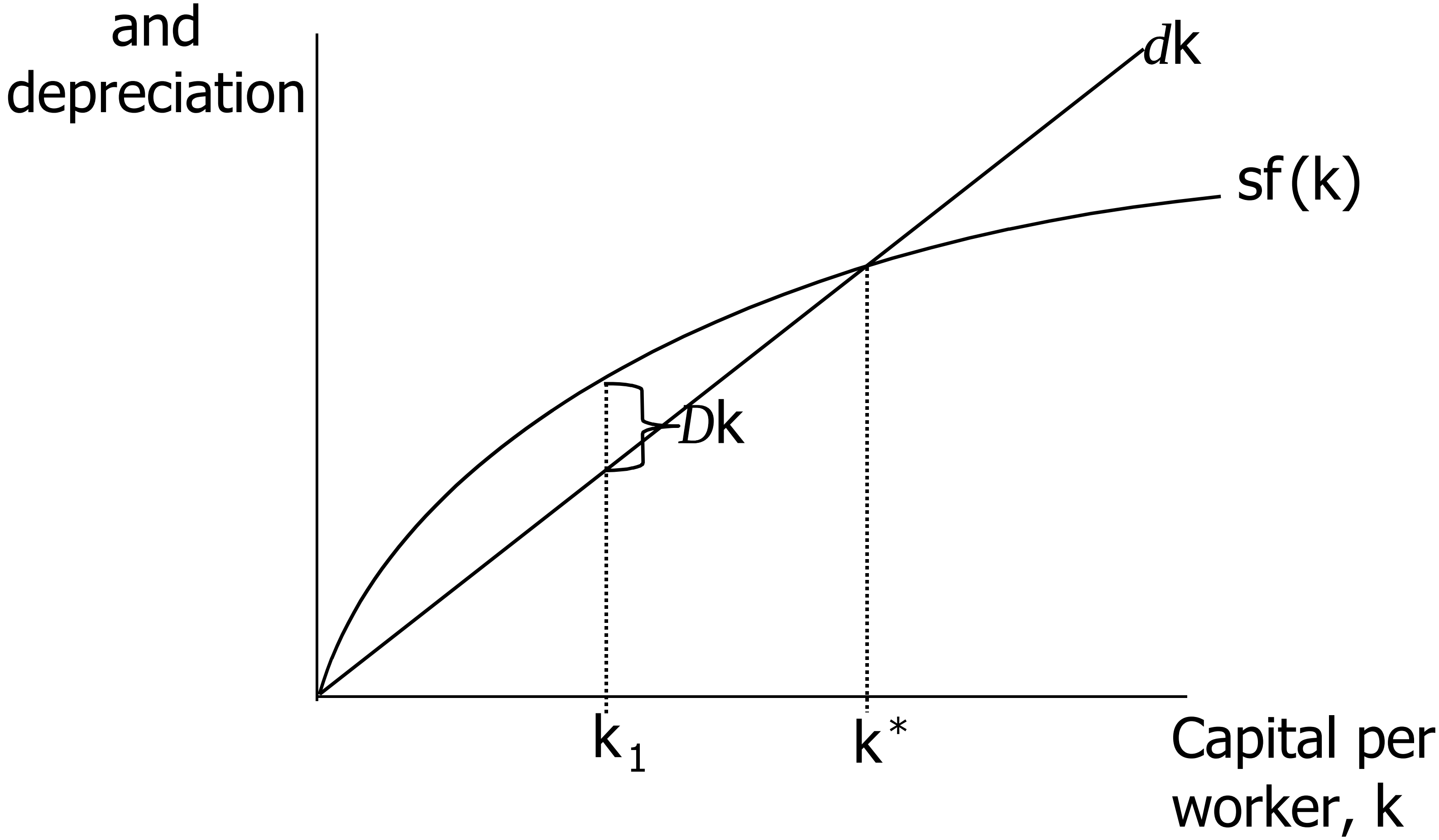
Moving toward the steady state

$$Dk = sf(k) - dk$$



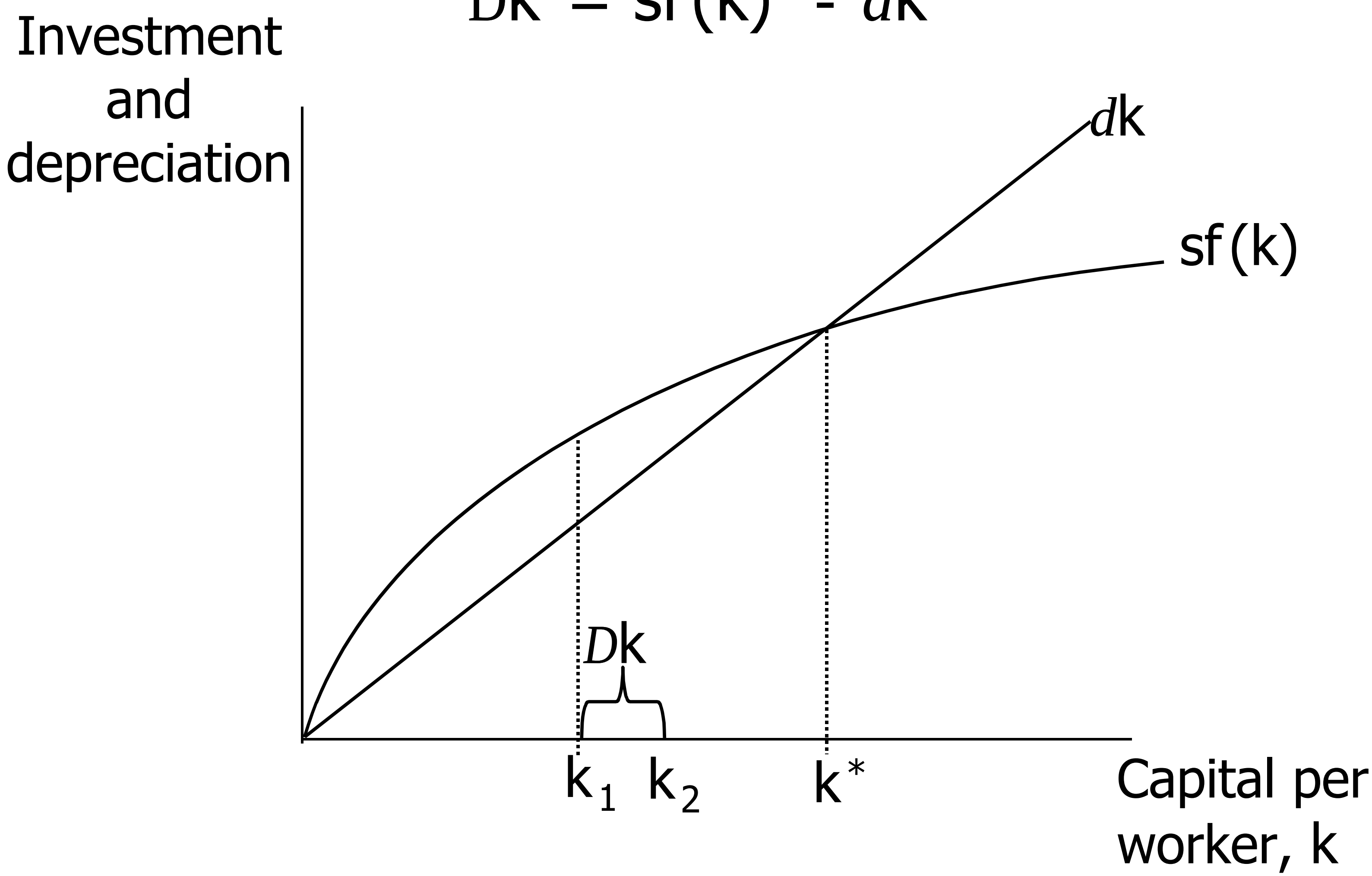
Moving toward the steady state

$$Dk = sf(k) - dk$$



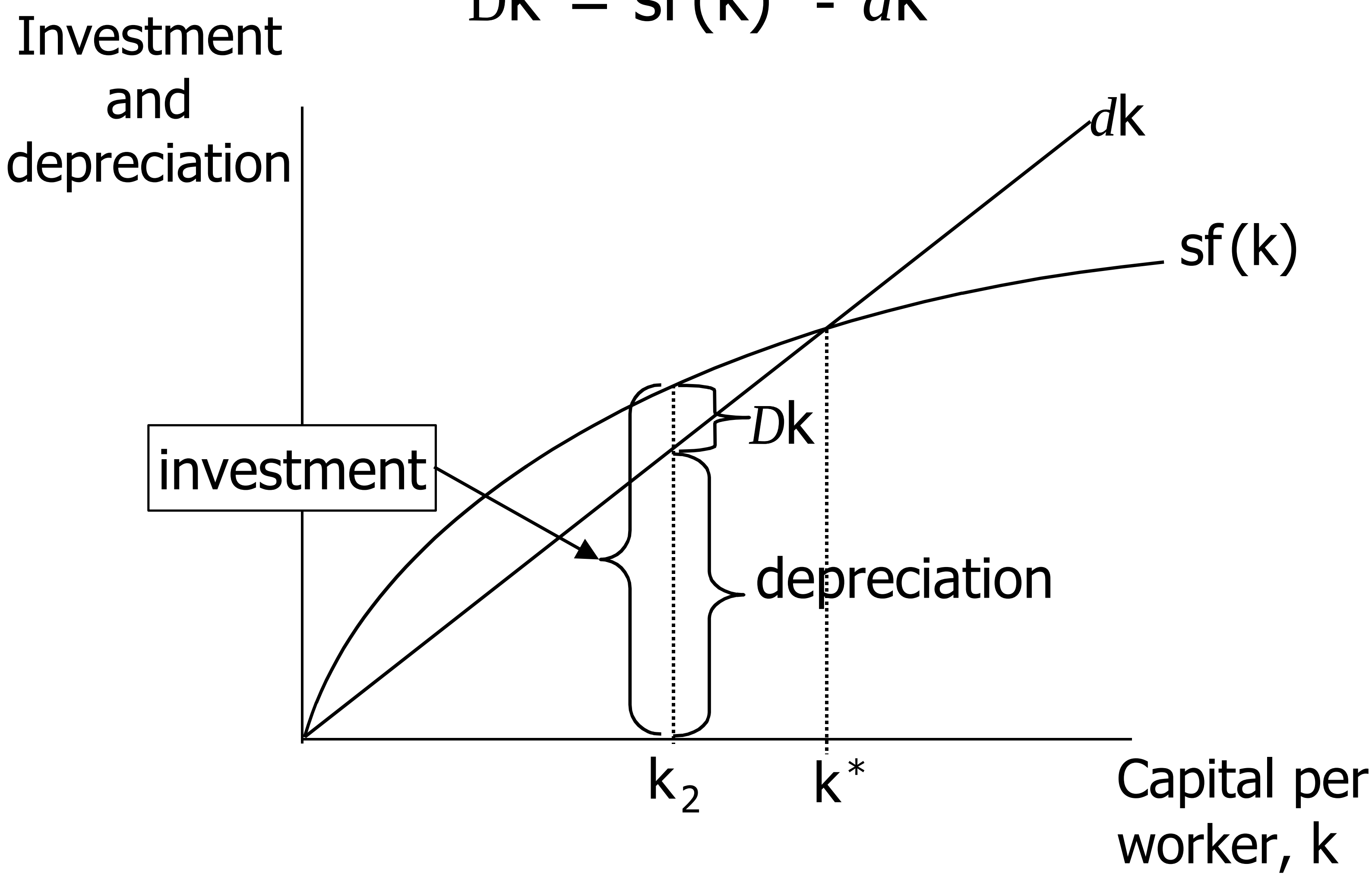
Moving toward the steady state

$$Dk = sf(k) - dk$$



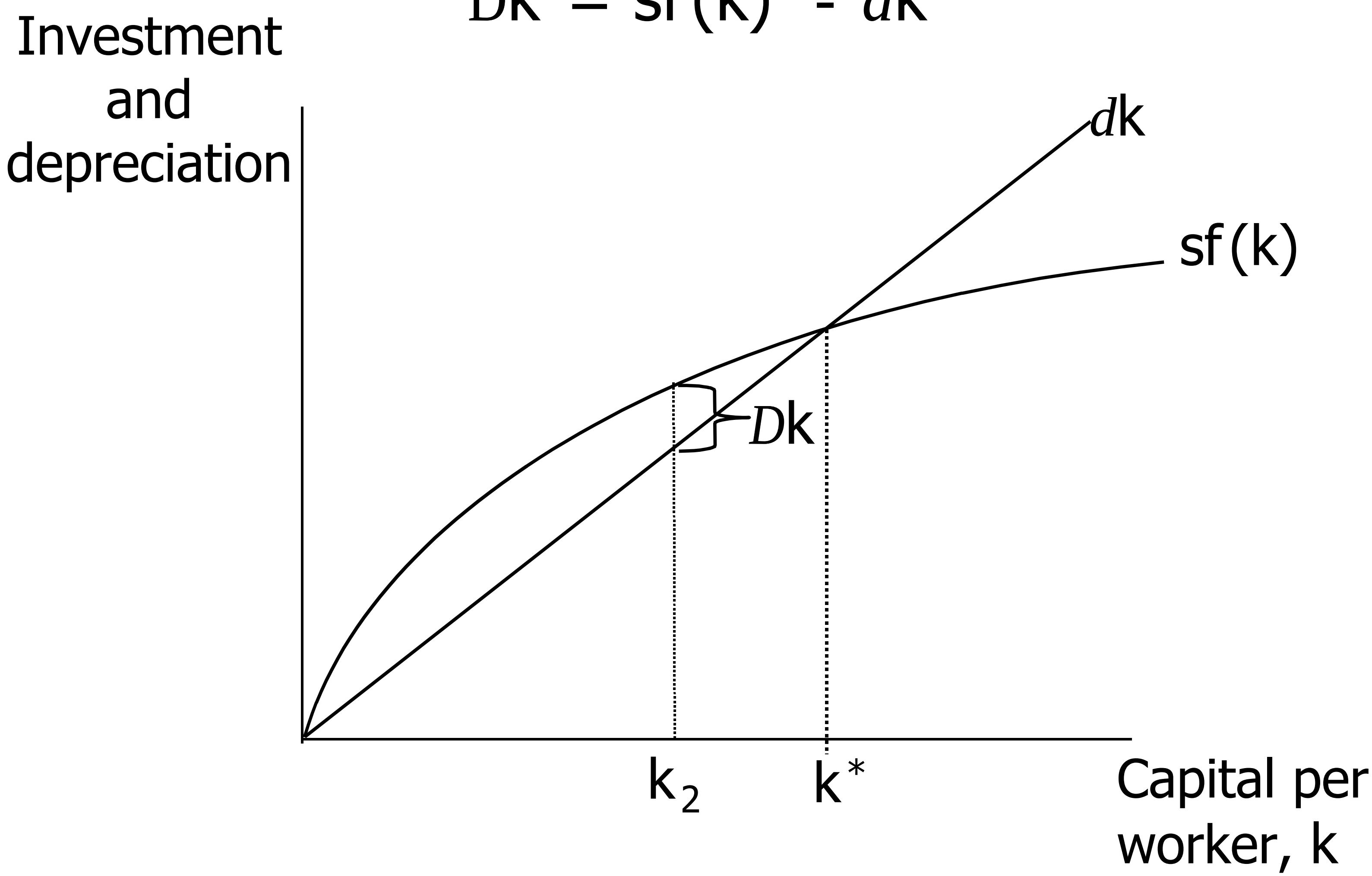
Moving toward the steady state

$$Dk = sf(k) - dk$$



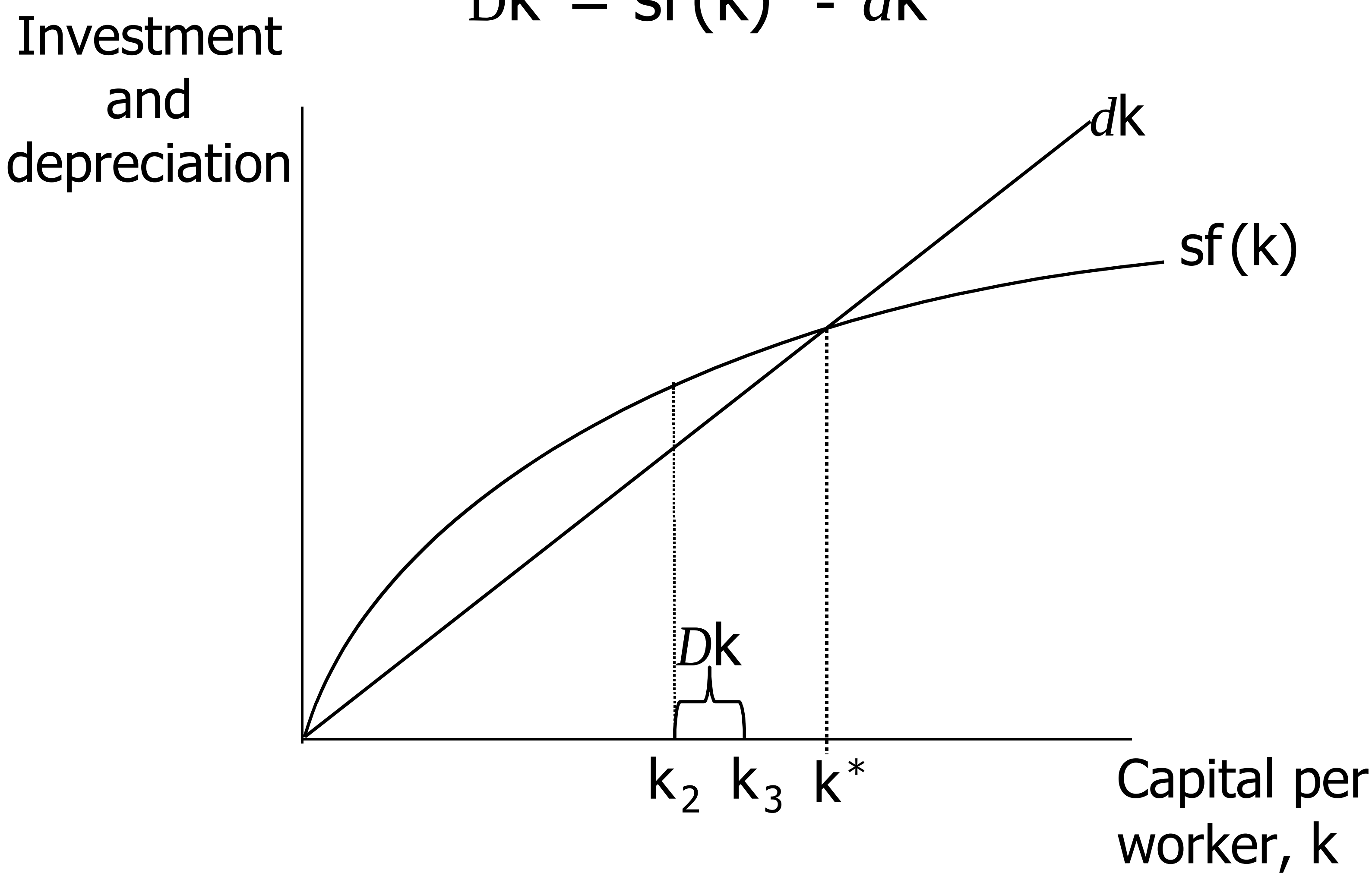
Moving toward the steady state

$$Dk = sf(k) - dk$$



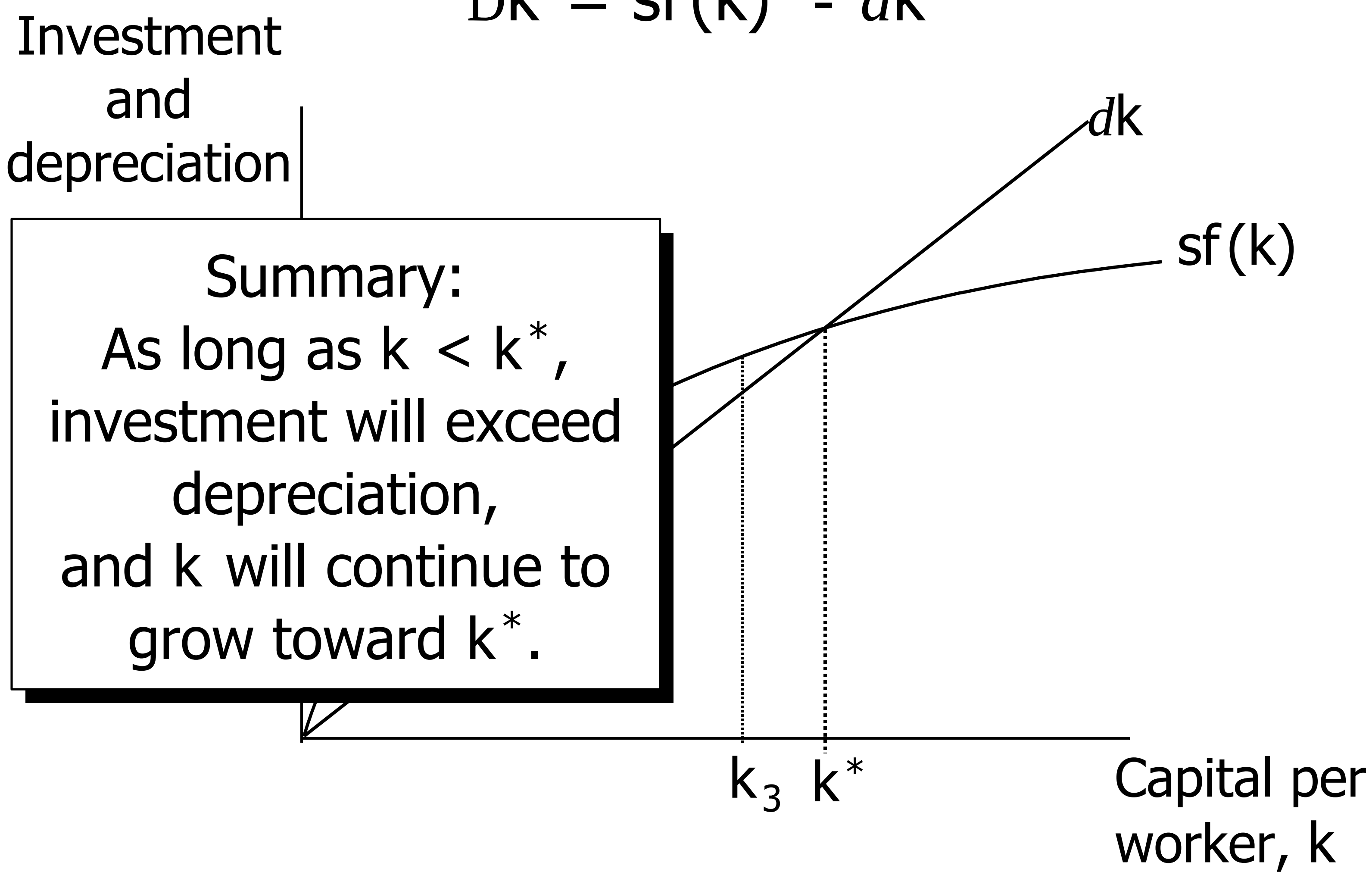
Moving toward the steady state

$$Dk = sf(k) - dk$$



Moving toward the steady state

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



Summary:
As long as $k < k^*$,
investment will exceed
depreciation,
and k will continue to
grow toward k^*.

A numerical example

Production function (aggregate):

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

To derive the per-worker production function, divide through by L:

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

Then substitute y = Y/L and k = K/L to get

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

A numerical example, *cont.*

Assume:

- $s = 0.3$
- d = 0.1
- initial value of $k = 4.0$

Approaching the Steady State: A Numerical Example

Assumptions: $y = \sqrt{k}$; $s = 0.3$; $d = 0.1$; initial $k = 4.0$

Year	k	y	c	i	dk
1	4.000	2.000	1.400	0.600	0.400
2	4.200	2.049	1.435	0.615	0.420
3	4.395	2.096	1.467	0.629	0.440

Approaching the Steady State: A Numerical Example

Assumptions: $y = \sqrt{k}$; $s = 0.3$; $d = 0.1$; initial $k = 4.0$

Year	***k***	***y***	***c***	***i***	*d**k***	***Dk***
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
3	4.395	2.096	1.467	0.629	0.440	0.189
4	4.584	2.141	1.499	0.642	0.458	0.184
…						
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	0.002
…						
¥	9.000	3.000	2.100	0.900	0.900	0.000

Exercise: solve for the steady state

Continue to assume

$$\boldsymbol{s} = 0.3, \quad \text{d} = 0.1, \quad \text{and} \quad \boldsymbol{y} = \boldsymbol{k}^{1/2}$$

Use the equation of motion

$$\text{D}k = s\,f(k) - dk$$

to solve for the steady-state values of k, y, and c.

Solution to exercise:

$$\Delta k = 0 \qquad \text{def. of steady state}$$

$$s f(k^*) = \delta k^* \qquad \text{eq'n of motion with } \Delta k = 0$$

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

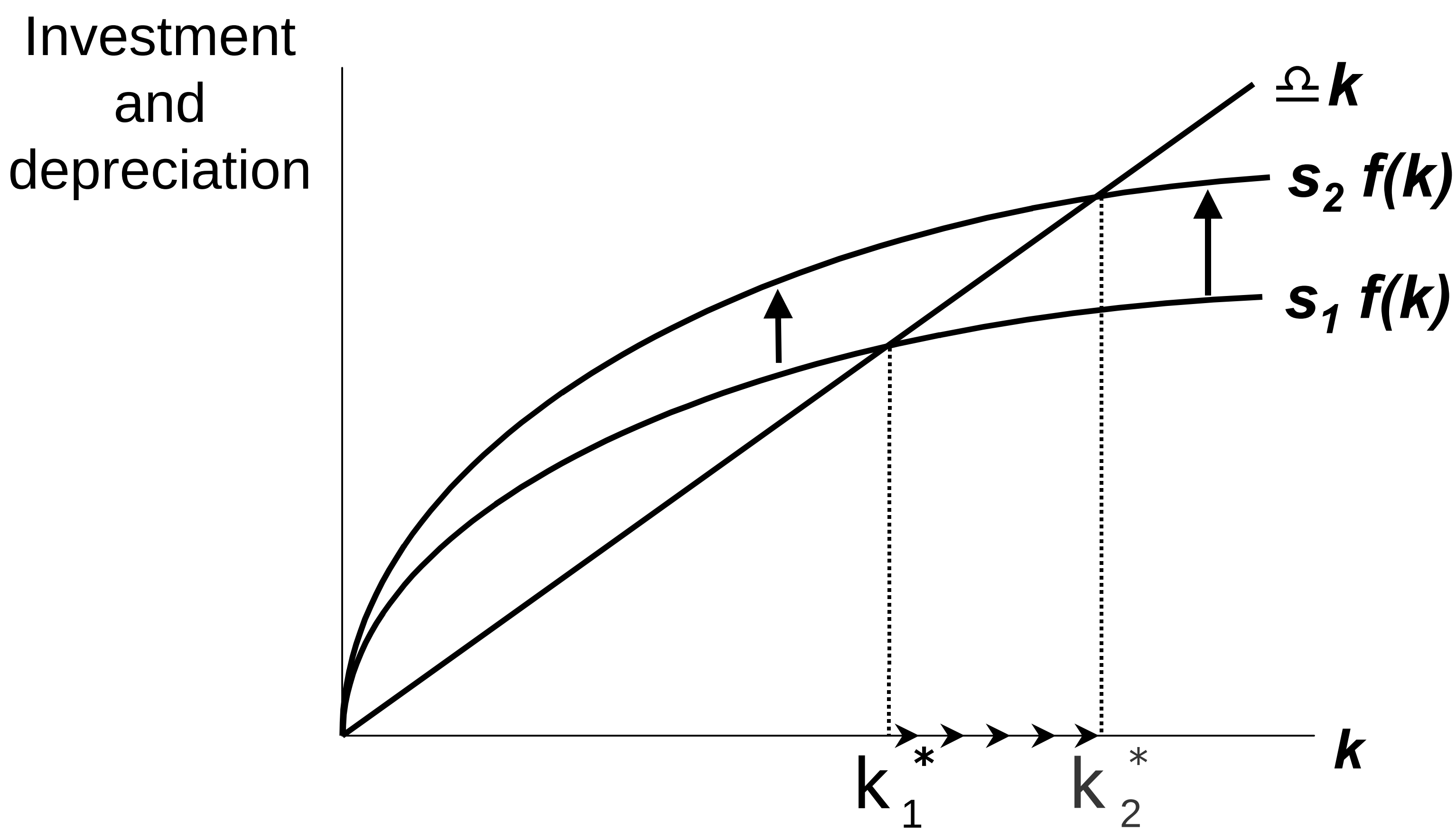
$$3 = \frac{k^*}{\sqrt{k^*}} = \sqrt{k^*}$$

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

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

An increase in the saving rate

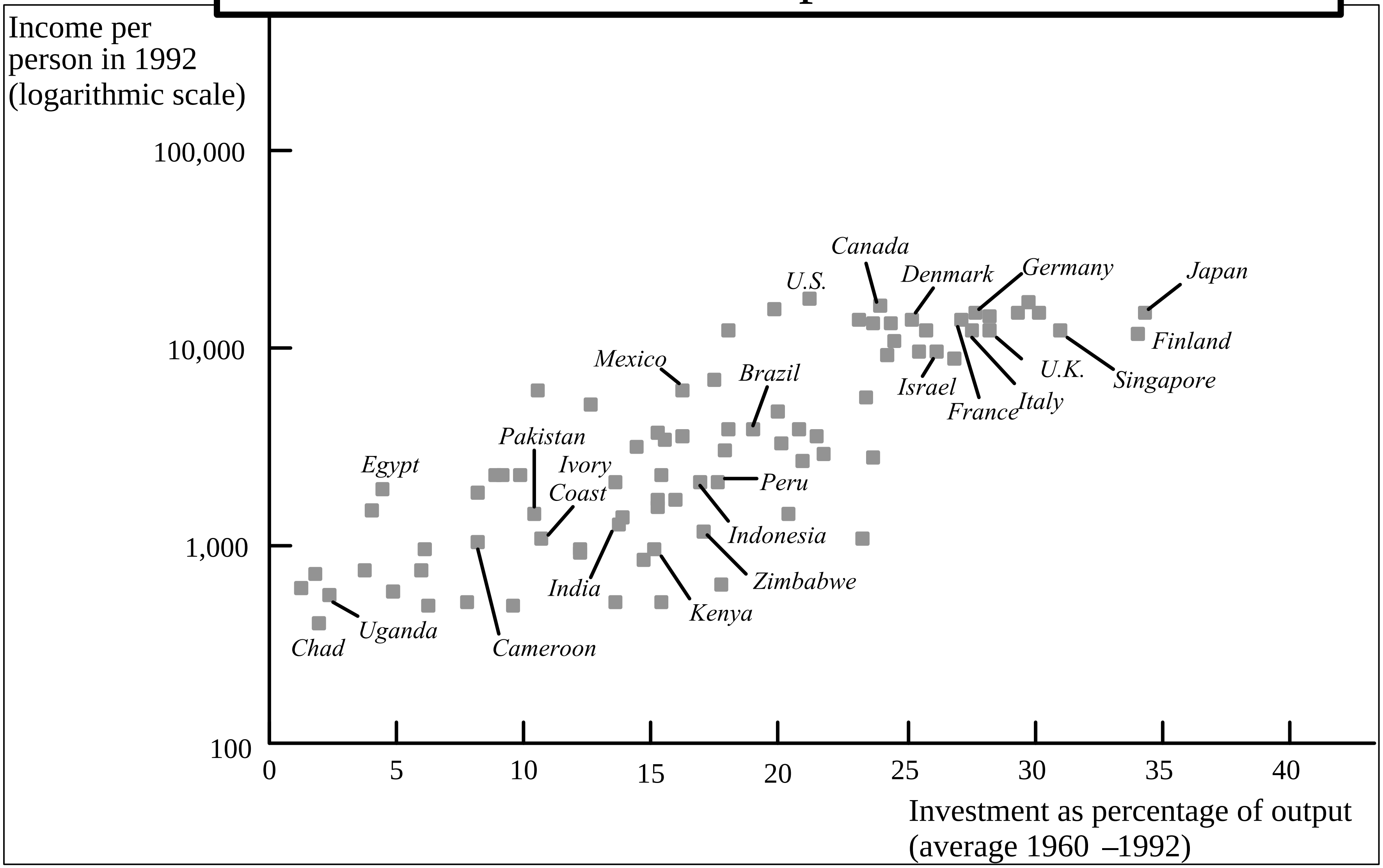
An increase in the saving rate raises investment…
…causing the capital stock to grow toward a new steady state:



Prediction:

- Higher $\boldsymbol{s}$ Þ higher $\boldsymbol{k^*}$.
- And since $\boldsymbol{y = f(k)}$,
  higher $\boldsymbol{k^*}$ Þ higher $\boldsymbol{y^*}$.
- Thus, the Solow model predicts that countries with higher rates of saving and investment will have higher levels of capital and income per worker in the long run.

International Evidence on Investment Rates and Income per Person



The Golden Rule Capital Stock

k^*_{gold} =

the **Golden Rule level of capital,**
the steady state value of $\boldsymbol{k}$
that maximizes consumption.

To find it, first express $\boldsymbol{c}^*$ in terms of $\boldsymbol{k}^*$:

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

In general:

$i = \Delta k + \delta k$

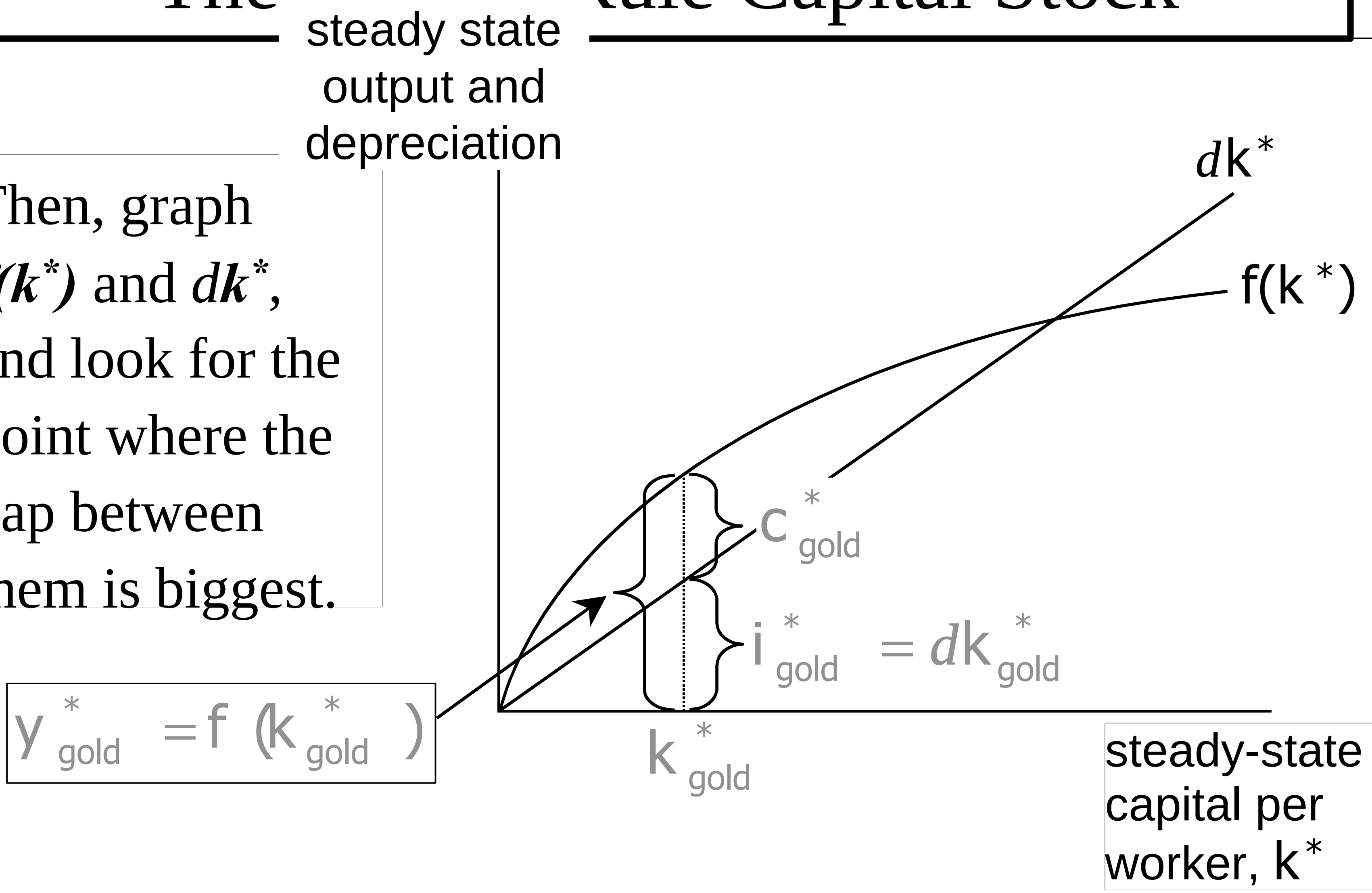
In the steady state:

$i^* = \delta k^*$

because $\Delta k = 0$.

The Golden Rule Capital Stock

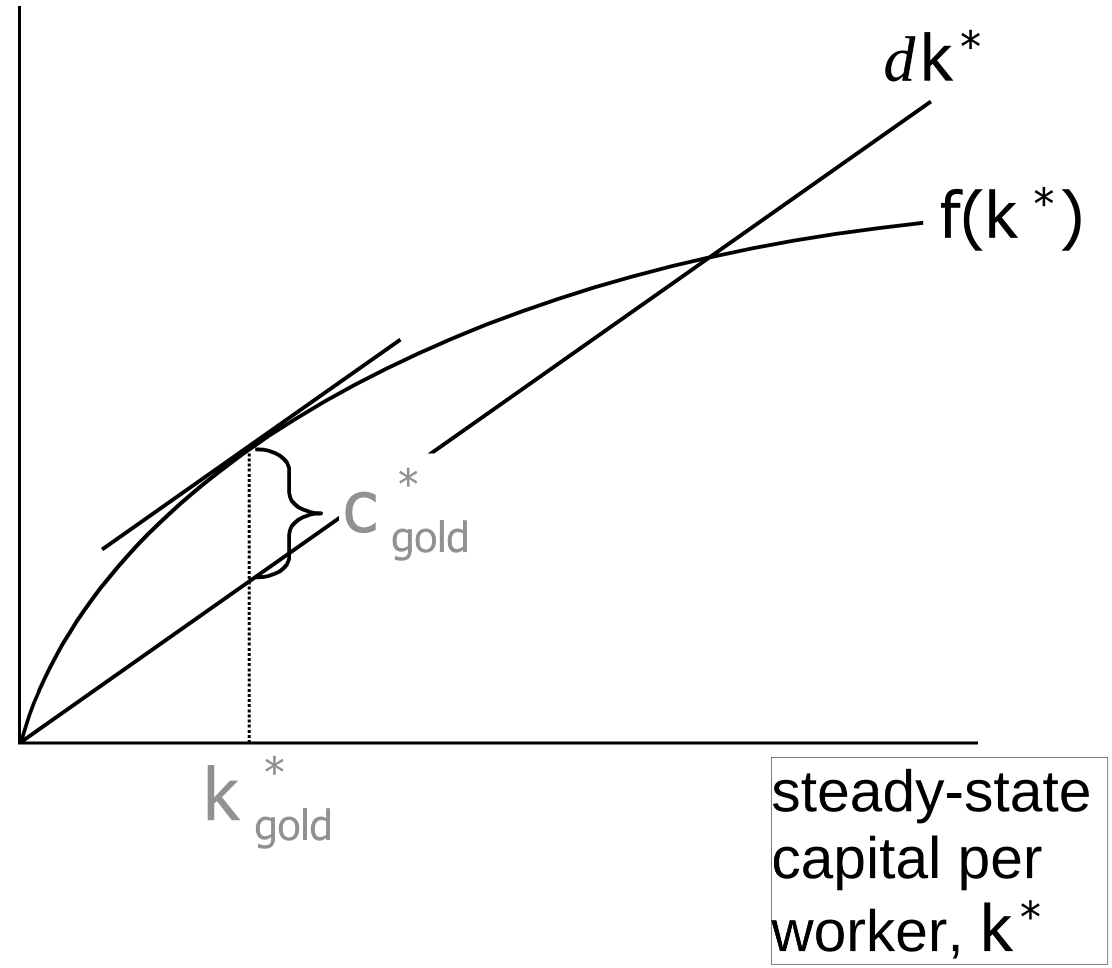
Then, graph ***f(k*)*** and ***dk****, and look for the point where the gap between them is biggest.



The Golden Rule Capital Stock

$c^* = f(k^*) - dk^*$
is biggest where
the slope of the
production func.
equals
the slope of the
depreciation line:

MPK = d



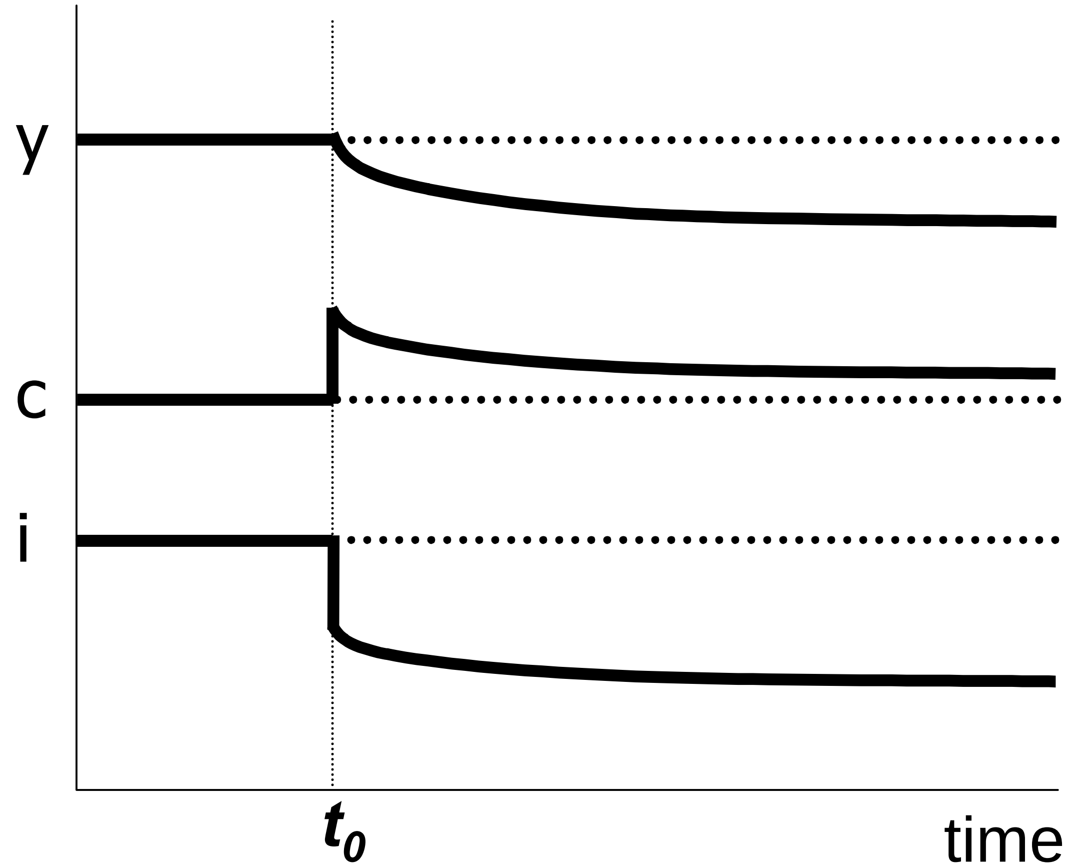
The transition to the Golden Rule Steady State

- The economy does NOT have a tendency to move toward the Golden Rule steady state.
- Achieving the Golden Rule requires that policymakers adjust ***s***.
- This adjustment leads to a new steady state with higher consumption.
- But what happens to consumption during the transition to the Golden Rule?

Starting with too much capital

If $k^* > k^*_{gold}$ then increasing $\boldsymbol{c^*}$ requires a fall in $\boldsymbol{s}$.

In the transition to the Golden Rule, consumption is higher at all points in time.

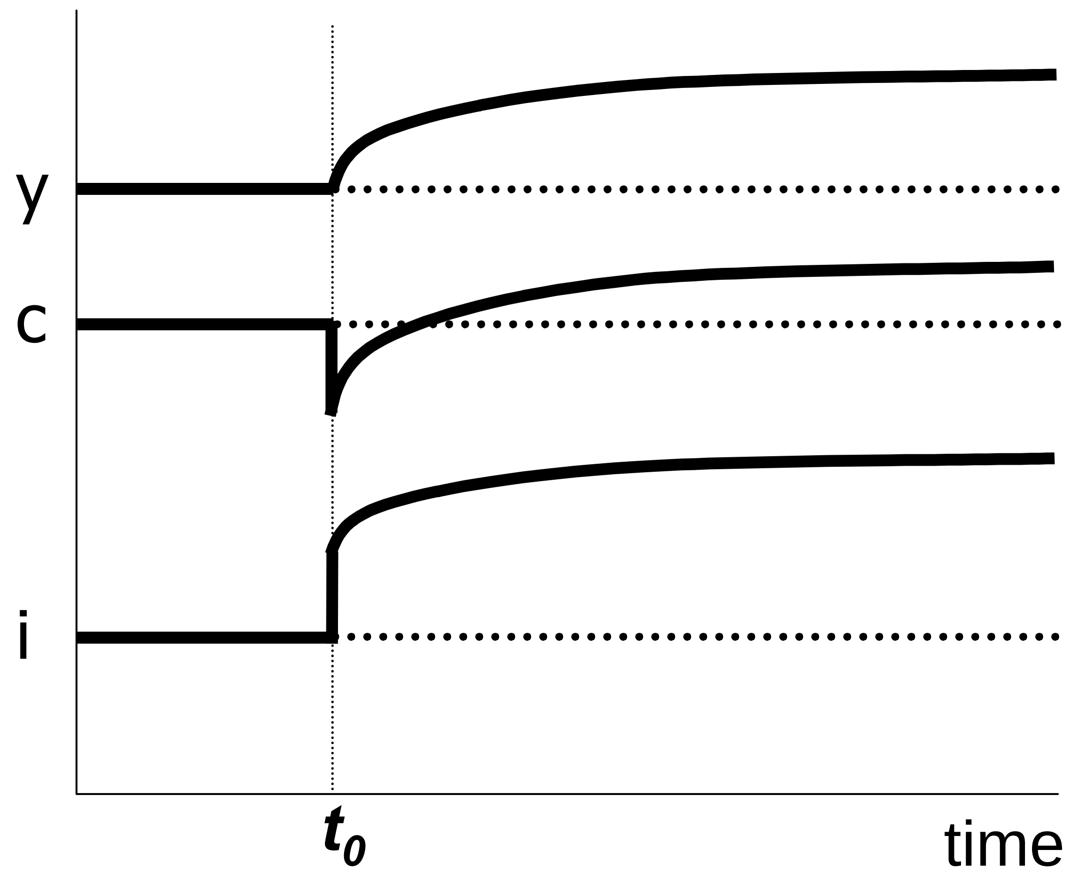


Starting with too little capital

If $k^* < k^*_{gold}$

then increasing c^* requires an increase in s.

Future generations enjoy higher consumption, but the current one experiences an initial drop in consumption.



Population Growth

- Assume that the population--and labor force-- grow at rate $\boldsymbol{n}$. ($\boldsymbol{n}$ is exogenous)

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

- EX: Suppose $\boldsymbol{L}$ = 1000 in year 1 and the population is growing at 2%/year ($\boldsymbol{n}$ = 0.02).

  Then D$\boldsymbol{L} = \boldsymbol{n}\,\boldsymbol{L} = 0.02 \times 1000 = 20$,
  so $\boldsymbol{L}$ = 1020 in year 2.

Break-even investment

$(d + n)k$ = **break-even investment**,
the amount of investment necessary
to keep k constant.

Break-even investment includes:

- dk to replace capital as it wears out
- nk to equip new workers with capital
(*otherwise,* k *would fall as the existing capital stock would be spread more thinly over a larger population of workers*)

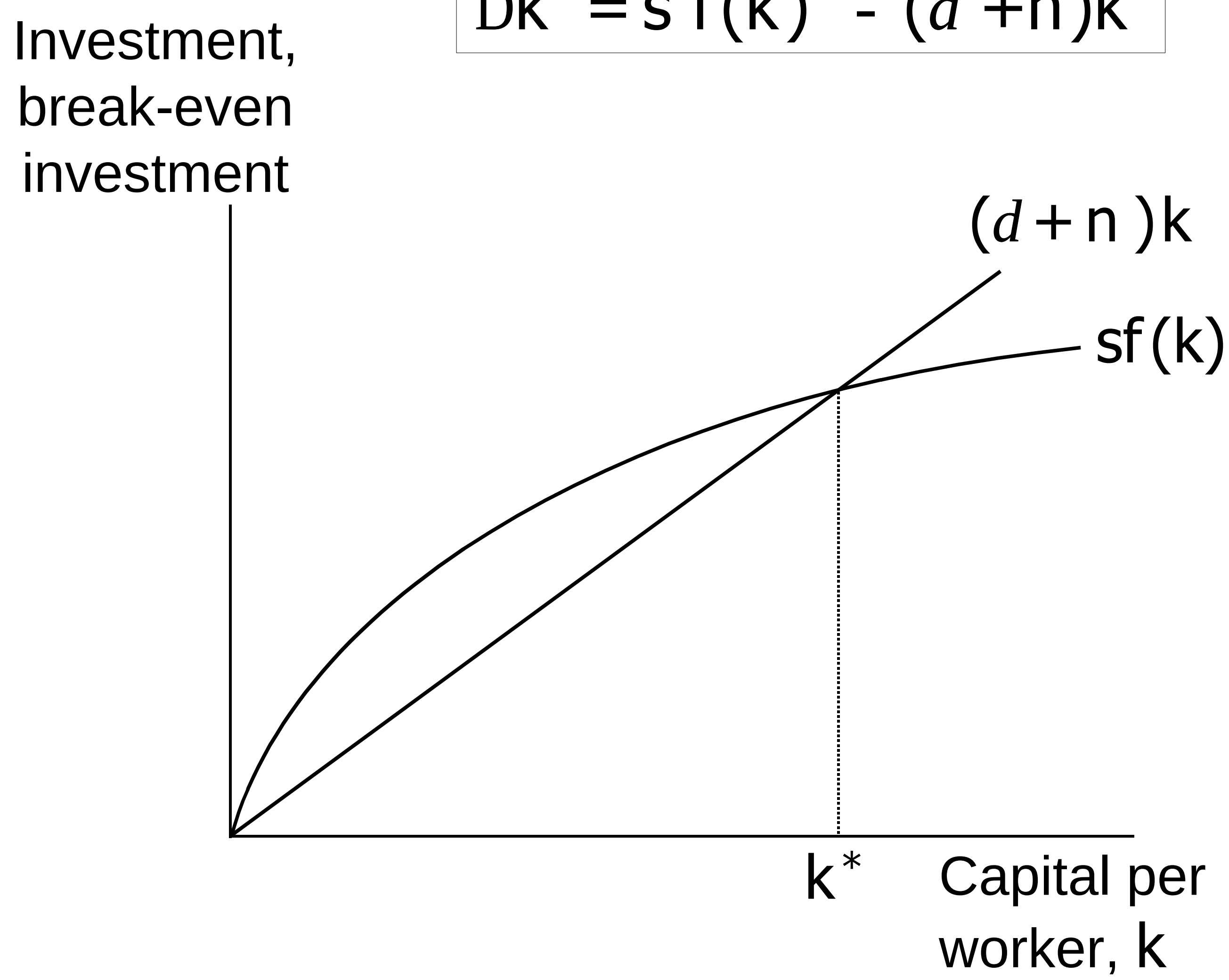
The equation of motion for *k*

- With population growth, the equation of motion for ***k*** is

$$\mathrm{D}\boldsymbol{k} = \underbrace{\boldsymbol{s\,f(k)}}_{\text{actual investment}} - \underbrace{(d + \boldsymbol{n})\,\boldsymbol{k}}_{\text{break-even investment}}$$

The Solow Model diagram

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



Tech. progress in the Solow model

- We now write the production function as:

$$Y = F(K, L \times E)$$

- where $L \times E$ = the number of effective workers.
  - Hence, increases in labor efficiency have the same effect on output as increases in the labor force.

Tech. progress in the Solow model

- Notation:

  $\boldsymbol{y} = \boldsymbol{Y/LE}$ = output per effective worker

  $\boldsymbol{k} = \boldsymbol{K/LE}$ = capital per effective worker

- Production function per effective worker:

  $\boldsymbol{y = f(k)}$

- Saving and investment per effective worker:

  $\boldsymbol{s\,y = s\,f(k)}$

Tech. progress in the Solow model

$(\delta + \boldsymbol{n} + \boldsymbol{g})\boldsymbol{k}$ = break-even investment: the amount of investment necessary to keep $\boldsymbol{k}$ constant.

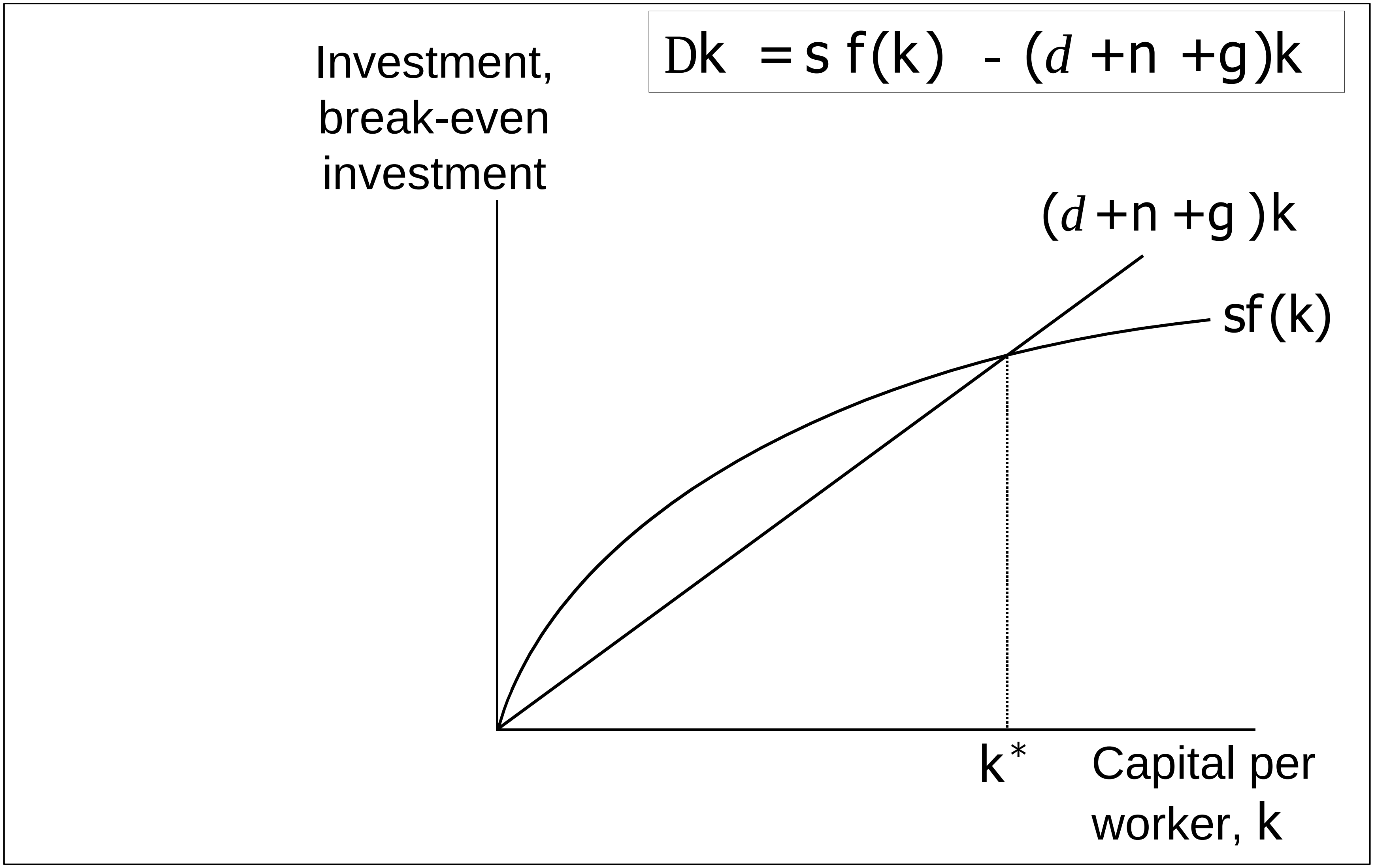
Consists of:

$\delta\boldsymbol{k}$ to replace depreciating capital

$\boldsymbol{n}\boldsymbol{k}$ to provide capital for new workers

$\boldsymbol{g}\boldsymbol{k}$ to provide capital for the new "effective" workers created by technological progress

Tech. progress in the Solow model



Steady-State Growth Rates in the Solow Model with Tech. Progress

Variable	Symbol	Steady-state growth rate
Capital per effective worker	$\boldsymbol{k = K/(L \times E)}$	0
Output per effective worker	$\boldsymbol{y = Y/(L \times E)}$	0
Output per worker	$\boldsymbol{(Y/L) = y \times E}$	$\boldsymbol{g}$
Total output	$\boldsymbol{Y = y \times E \times L}$	$\boldsymbol{n + g}$

The Golden Rule

To find the Golden Rule capital stock, express c^* in terms of k^*:

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

$$= f(k^*) - (d + n + g)k^*$$

c^* is maximized when

$$\text{MPK} = d + n + g$$

or equivalently,

$$\boxed{\text{MPK} - d = n + g}$$

In the Golden Rule Steady State, the marginal product of capital net of depreciation equals the pop. growth rate plus the rate of tech progress.

Convergence

- Solow model predicts that, other things equal, "poor" countries (with lower $\boldsymbol{Y/L}$ and $\boldsymbol{K/L}$) should grow faster than "rich" ones.
- If true, then the income gap between rich & poor countries would shrink over time, and living standards "converge."
- In real world, many poor countries do NOT grow faster than rich ones. Does this mean the Solow model fails?

Convergence

- No, because "other things" aren't equal.
  - In samples of countries with similar savings & pop. growth rates, income gaps shrink about 2%/year.
  - In larger samples, if one controls for differences in saving, population growth, and human capital, incomes converge by about 2%/year.
- What the Solow model *really* predicts is **conditional convergence** - countries converge to their own steady states, which are determined by saving, population growth, and education. And this prediction comes true in the real world.

Chapter summary

1. Key results from Solow model with tech progress
   - steady state growth rate of income per person depends solely on the exogenous rate of tech progress
   - the U.S. has much less capital than the Golden Rule steady state
2. Ways to increase the saving rate
   - increase public saving (reduce budget deficit)
   - tax incentives for private saving

Chapter summary

3. Productivity slowdown & "new economy"
   - Early 1970s: productivity growth fell in the U.S. and other countries.
   - Mid 1990s: productivity growth increased, probably because of advances in I.T.
4. Empirical studies
   - Solow model explains balanced growth, conditional convergence
   - Cross-country variation in living standards due to differences in cap. accumulation and in production efficiency