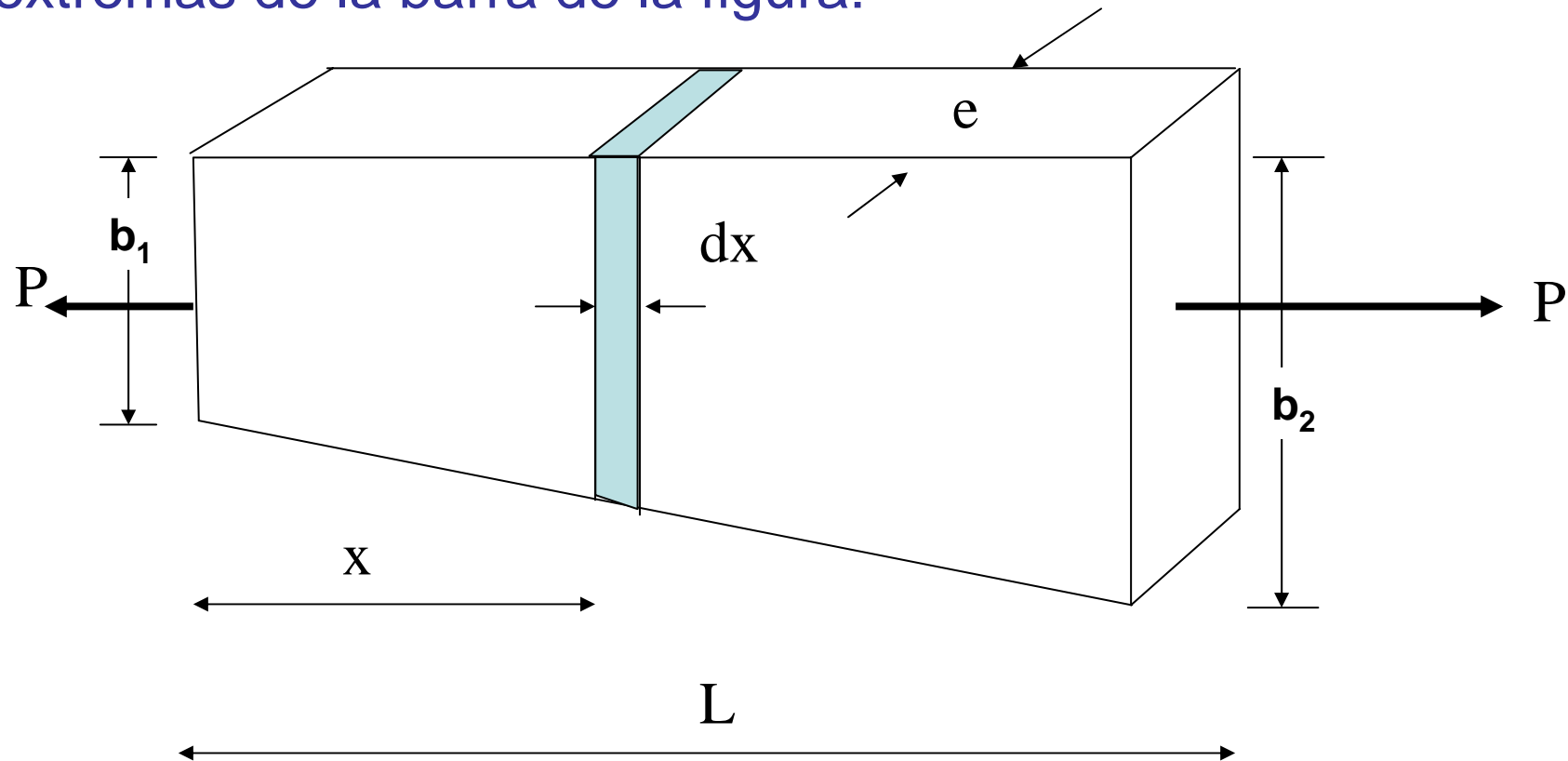


Ejercicio 3.1

Determinar el desplazamiento relativo entre las dos secciones extremas de la barra de la figura:



Datos: $e = 1 \text{ cm}$, $b_1 = 5 \text{ cm}$, $b_2 = 10 \text{ cm}$, $L = 40 \text{ cm}$

$P = 50.000 \text{ N}$, $E = 2 \times 10^7 \text{ N/cm}^2$

Consideremos una rebanada de longitud dx a una distancia x de la sección b_1 . El canto será:

$$= b_1 + \frac{b_2 - b_1}{L} x = b_1 + ax$$

$$a = \frac{b_2 - b_1}{L}$$

El área (A_x) de la sección escogida será: $(b_1 + a \cdot x) \cdot dx$

Si esta rebanada experimenta una elongación du , su deformación será:

$$\frac{du}{dx} = \frac{P}{E \cdot A_x}$$

La elongación total, u , que experimenta la barra será:

$$u = \int_0^L \frac{P}{A_x E} dx = \int_0^L \frac{P}{(b_1 + ax) e E} dx$$

$$u = \frac{P}{e E} \int_0^L \frac{dx}{b_1 + ax} = \frac{P}{e E} \ln [b_1 + ax] \Big|_0^L$$

$u = \int_0^L du = \int_0^L \frac{P}{E \cdot A_x} dx = \frac{P}{a \cdot e \cdot E} \ln \frac{b_1 + a \cdot L}{b_1}$

$$u = \frac{P}{a e E} \ln \frac{b_1 + a L}{b_1}$$

Sustituyendo el valor de a:

$$u = \frac{P}{\left(\frac{b_2 - b_1}{L}\right) e E} \ln \frac{b_2}{b_1}$$

En el problema: $e = 1 \text{ cm}$, $b_1 = 5 \text{ cm}$, $b_2 = 10 \text{ cm}$, $L = 40 \text{ cm}$,
 $P = 50.000 \text{ N}$, $E = 2 \times 10^7 \text{ N/cm}^2$

$$u = \frac{50.000}{\left(\frac{10 - 5}{40}\right) \cdot 1 \cdot 2 \cdot 10^7} \ln \frac{10}{5} = 0,01386 \text{ cm}$$