

Ejercicios: Comportamiento estructural de Materiales

ÁREA ACADÉMICA			CARRERA		
ASIGNATURA				CÓDIGO	LACE01-553
SEDE	Renca		DOCENTE	Carlos Ruiz Leiva	
Unidad de Aprendizaje			Criterios a Evaluar	Desde	
DURACIÓN			FECHA	14-07-2018	

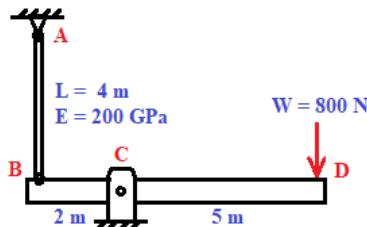
NOMBRE ALUMNO:			Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres
RUT: <input type="text"/> - <input type="text"/>					
PUNTAJE MÁXIMO				NOTA:	
PUNTAJE OBTENIDO				Firma conforme	
Solicita re-corrección		Sí	No	Motivo:	

INSTRUCCIONES GENERALES:

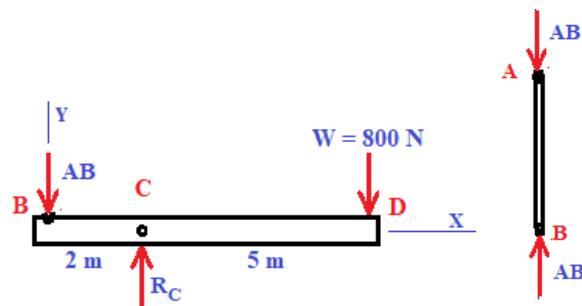
1. La nota 4.0 se obtiene logrando un 60% del puntaje total.
2. Utilice lápiz pasta en sus respuestas.
3. Preocúpese de la redacción, ortografía y legibilidad de sus respuestas.
4. Cualquier respuesta no contestada, será tomada como inválida.
5. Está prohibido el préstamo (o solicitud) de materiales durante la evaluación.
6. Se prohíbe el uso de celulares, mp3, mp4, iphone, ipod o similares durante la evaluación. (Según corresponda indicar: Se prohíbe el uso de calculadoras).

1. Para la columna AB mostrada en la figura determine el diámetro crítico que hace que el sistema mostrado colapse por efecto de la carga de 800 N.

Pregunta 3 (2 puntos).



Respuesta:



Cálculo de la fuerza AB:

$$M_{R_C} = 2AB - 5 \times 800 = 0 \\ AB = 2000 \text{ N}$$

La carga crítica en la varilla AB es:

$$AB = \frac{\pi^2 EI}{L^2} = \frac{\pi^2 (200 \times 10^9) (\frac{\pi d^4}{64})}{(4)^2} = 2000$$

Entonces:

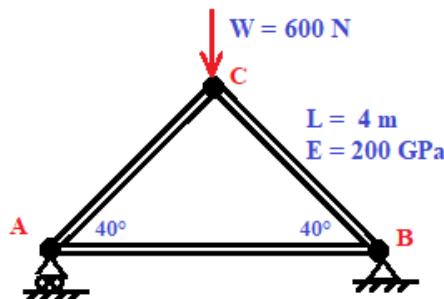
$$\frac{\pi^2 (200 \times 10^9) (\pi d^4)}{64(4)^2} = 2000 \\ d^4 = \frac{64(4)^2 (2000)}{\pi^3 (200 \times 10^9)} \\ d = \sqrt[4]{\frac{64(4)^2 (2000)}{\pi^3 (200 \times 10^9)}} = 0,0239 \text{ m} = 2,39 \text{ cm}$$

El esfuerzo de compresión en la varilla AB es:

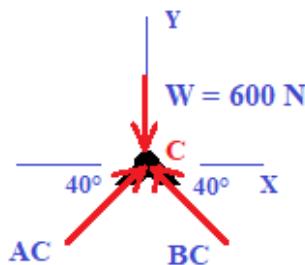
$$\sigma = \frac{AB}{\frac{\pi (0,0239)^2}{4}} = 4,46 \text{ MPa}$$

Luego, el sistema colapsa debido a la carga $W = 800 \text{ N}$, cuando el diámetro de la varilla AB es de 2,39 cm, por efecto de pandeo en la varilla AB.

2. Para la armadura mostrada en la figura determine el diámetro crítico de las columnas AC y BC que hace que el sistema mostrado colapse por efecto de la carga de 600 N.



Respuesta:



La armadura colapsa cuando la barra BC se pandea.

Cálculo de la fuerza crítica BC:

$$F_{R_X} = AC \cos 40^\circ - BC \cos 40^\circ = 0$$

$$F_{R_Y} = AC \sin 40^\circ + BC \sin 40^\circ - 600 = 0$$

Entonces:

$$AC = BC$$

$$2BC \sin 40^\circ = 600$$

Luego:

$$BC = \frac{600}{2 \sin 40^\circ} = 466,7 \text{ N}$$

Reemplazamos en:

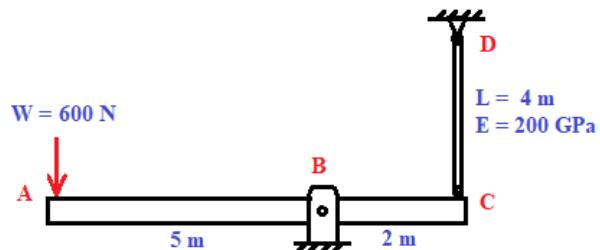
$$BC = \frac{\pi^2 EI}{L^2} = \frac{\pi^2 (200 \times 10^9) \left(\frac{\pi d^4}{64} \right)}{(4)^2}$$

$$\frac{\pi^3 (200 \times 10^9) d^4}{64 (4)^2} = 466,7$$

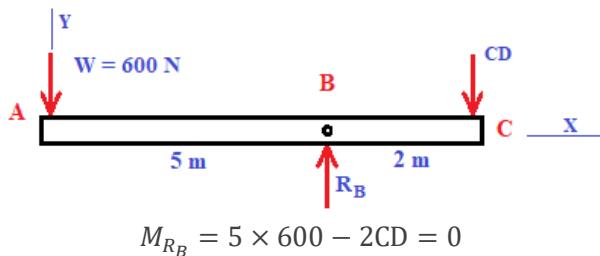
Despejamos d:

$$d = \sqrt[4]{\frac{64(4)^2(466,7)}{\pi^3(200 \times 10^9)}} = 0,0167 \text{ m} = 1,67 \text{ cm}$$

3. Para la columna CD mostrada en la figura determine el diámetro crítico que hace que el sistema mostrado colapse por efecto de la carga de 600 N.



Respuesta:



$$M_{R_B} = 5 \times 600 - 2CD = 0$$

$$CD = 1500 \text{ N}$$

Donde:

$$CD = \frac{\pi^2 EI}{L^2} = \frac{\pi^2 E \left(\frac{\pi d^4}{64} \right)}{L^2} = \frac{\pi^3 E d^4}{64 L^2}$$

$$d^4 = \frac{64 L^2 CD}{\pi^3 E} = \frac{64 (4)^2 (1500)}{\pi^3 (200 \times 10^9)} =$$

$$d = 0,0223 \text{ m} = 22,3 \text{ mm}$$