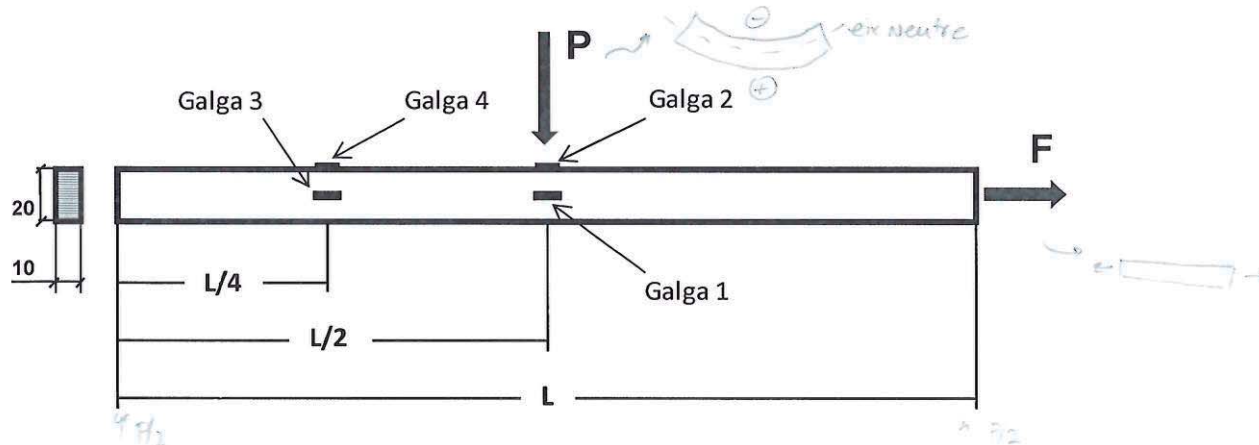


RMAII EXAMEN PRACTIC

RESISTENCIA DE MATERIALS I ESTRUCTURES A L'ENGINYERIA

EXAMEN DE PRÀCTIQUES DE RMA II

Vilanova i la Geltrú 13-06-2014



Una biga d'acer ($E=210.000 \text{ MPa}$) de secció rectangular de **10mm** de base i **20mm** d'alçada, està recolçada en els seus extrems amb una distància entre ells de **$L=2000\text{mm}$** . Aquesta biga estarà sotmesa a una càrrega vertical **P** en el punt mig i una càrrega horitzontal **F** en un dels seus extrems.

S'han col·locat 4 galgues extensiomètriques en dos seccions com indica la figura, secció central i secció a $\frac{1}{4}$ de la longitud L de la biga

Calcular quines lectures en microdeformacions donarien les diferents galgues en les següents situacions:

A.- Quan només actua la força $F=30\text{kN}$

1A.- Lectura de la galga 1

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} \quad \sigma = \frac{F}{A} = \frac{30.000 \text{ N}}{(10 \times 20) \text{ mm}^2} = 150 \text{ MPa} \quad \left\{ \begin{array}{l} \epsilon = \frac{150 \text{ MPa}}{210.000 \text{ MPa}} \cdot 10^6 = 714'29 \mu\epsilon \end{array} \right.$$

714'29 $\mu\epsilon$

2A.- Lectura de la galga 4

Com que la tracció actua per igual a tota la biga: 714'29 $\mu\epsilon$

714'29 $\mu\epsilon$ B.- Quan només actua la força $P=100\text{N}$ ($F=0$)

3B.- Lectura de la galga 1

$$\sigma_m = \frac{M}{I} \cdot y \rightarrow \text{com que la galga 1 està sobre l'eix neutre} \rightarrow y=0$$

0 $\mu\epsilon$

$\sigma = 0 \rightarrow \epsilon = 0$

4B.- Lectura de la galga 2

$$M_{F_2} = \frac{P}{2} \cdot \frac{L}{2} = \frac{100N}{2} \cdot \frac{2000}{2} = 50000N$$

$$\sigma_{M_2} = \frac{50000}{\frac{1}{12} \cdot 10 \cdot 20^3} \cdot 10 = 75 \text{ MPa} // \epsilon = \frac{75 \text{ MPa}}{210000 \text{ MPa}} \cdot 10^6 = 357'14 \mu\epsilon$$

Compressió ⊖

-357'14 με

5B.- Lectura de la galga 3

Està sobre l'eix neutre $y=0 \rightarrow \epsilon = 0 \mu\epsilon$

0 με

6B.- Lectura de la galga 4

$$M_{F_4} = \frac{P}{2} \cdot \frac{L}{4} = \frac{100N}{2} \cdot \frac{2000mm}{4} = 25.000 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_{M_4} = \frac{25000}{\frac{1}{12} \cdot 10 \cdot 20^3} \cdot 10 = 37'5 \text{ MPa} // \epsilon = \frac{37'5 \text{ MPa}}{210000 \text{ MPa}} \cdot 10^6 = 178'57 \mu\epsilon$$

Compressió ⊖

-178'57 με

C.- Quan actuen alhora la força P=100N i la força F=30kN

→ podem sumar les με que hem calculat per separat

7C.- Lectura de la galga 1

Només afecta la tracció

714'29 με

8C.- Lectura de la galga 2

$$714'29 - 357'14 = 357'15 \mu\epsilon$$

357'15 με

9C.- Lectura de la galga 3

Només afecta la tracció

714'29 με

10C.- Lectura de la galga 4

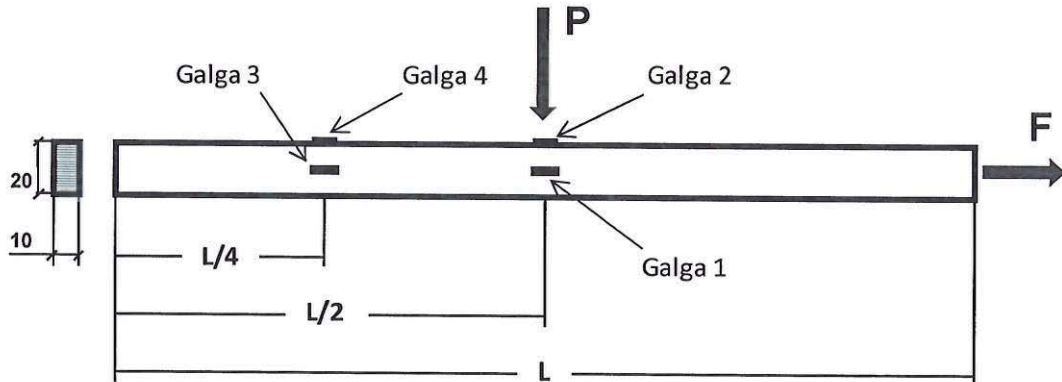
$$714'29 - 178'57 = 535'72 \mu\epsilon$$

535'72 με

RESISTENCIA DE MATERIALS I ESTRUCTURES A L'ENGINYERIA

EXAMEN DE PRÀCTIQUES DE RMA II

Vilanova i la Geltrú 13-06-2014



Una biga d'acer ($E=210.000 \text{ MPa}$) de secció rectangular de **10mm** de base i **20mm** d'alçada, està recolçada en els seus extrems amb una distància entre ells de **$L=2000\text{mm}$** . Aquesta biga estarà sotmesa a una càrrega vertical **P** en el punt mig i una càrrega horitzontal **F** en un dels seus extrems.

S'han col·locat 4 galgues extensiomètriques en dos seccions com indica la figura, secció central i secció a $\frac{1}{4}$ de la longitud L de la biga

Calcular quines lectures en microdeformacions donarien les diferents galgues en les següents situacions:

A.- Quan només actua la força $F=30\text{kN}$

1A.- Lectura de la galga 1

$$\delta = \frac{P \cdot L}{E \cdot A} = \frac{30 \cdot 10^3 \cdot 1000}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 200} = 0,714 \text{ mm} \rightarrow \epsilon = \frac{0,714 \text{ mm}}{1000 \text{ mm}}$$

714 $\mu\epsilon$

2A.- Lectura de la galga 4

$$\delta = \frac{30 \cdot 10^3 \cdot 1500}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 200} = 1,0714 \text{ mm} \rightarrow \epsilon = \frac{1,0714 \text{ mm}}{1500 \text{ mm}}$$

714 $\mu\epsilon$

B.- Quan només actua la força $P=100\text{N}$ ($F=0$)

3B.- Lectura de la galga 1

0 $\mu\epsilon$

4B.- Lectura de la galga 2

~~0 $\mu\epsilon$~~

5B.- Lectura de la galga 3

~~0 $\mu\epsilon$~~

6B.- Lectura de la galga 4

$$\delta = \frac{30000 \cdot 1000}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 200} = 0,714 \text{ mm} \quad \epsilon = \frac{0,714}{500}$$

~~1428 $\mu\epsilon$~~

C.- Quan actuen alhora la força P=100N i la força F=30kN

7C.- Lectura de la galga 1

~~714 $\mu\epsilon$~~

8C.- Lectura de la galga 2

~~714 $\mu\epsilon$~~

9C.- Lectura de la galga 3

~~714 $\mu\epsilon$~~

10C.- Lectura de la galga 4

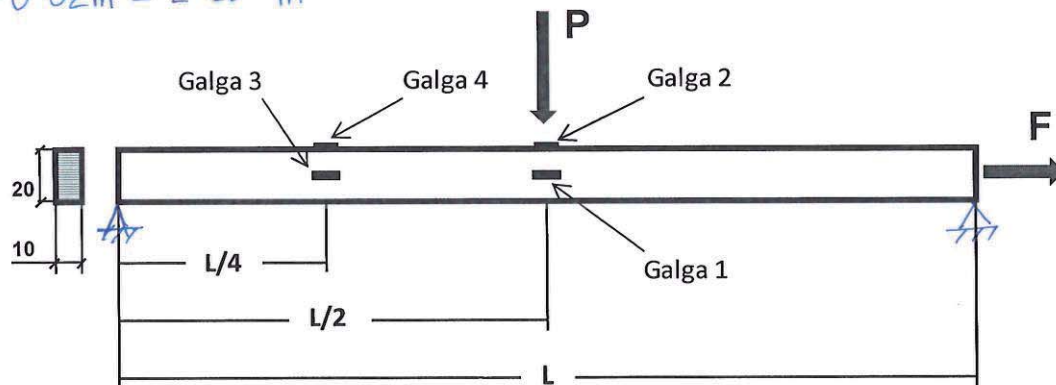
~~2142 $\mu\epsilon$~~

RESISTENCIA DE MATERIAIS I ESTRUCTURES A L'ENGINYERIA

EXAMEN DE PRÀCTIQUES DE RMA II

Vilanova i la Geltrú 13-06-2014

$$A = 0'01m \cdot 0'02m = 2 \cdot 10^{-4} m^2$$



Una biga d'acer ($E=210.000 \text{ MPa}$) de secció rectangular de **10mm** de base i **20mm** d'alçada, està recolçada en els seus extrems amb una distància entre ells de **$L=2000\text{mm}$** . Aquesta biga estarà sotmesa a una càrrega vertical **P** en el punt mig i una càrrega horitzontal **F** en un dels seus extrems.

S'han col·locat 4 galgues extensiomètriques en dos seccions com indica la figura, secció central i secció a $\frac{1}{4}$ de la longitud L de la biga

Calcular quines lectures en microdeformacions donarien les diferents galgues en les següents situacions:

A.- Quan només actua la força $F=30\text{kN}$ $\rightarrow \sigma_N = \frac{F}{A} = \frac{30.000 \text{ N}}{2 \cdot 10^{-4} m^2} = 150 \text{ MPa}$.

1A.- Lectura de la galga 1

$$\epsilon_L = \frac{\sigma}{E} = \frac{150 \text{ MPa}}{210.000 \text{ MPa}} = 7'14 \cdot 10^{-4} \epsilon \cdot \frac{10^6 \mu\epsilon}{1 \epsilon} \approx 714'29 \mu\epsilon$$

714'29 $\mu\epsilon$

2A.- Lectura de la galga 4

Es deforma el mateix que 1.

714'29 $\mu\epsilon$

B.- Quan només actua la força $P=100\text{N}$ ($F=0$)

3B.- Lectura de la galga 1

La galga 1 se situa sobre l'eix neutre que coincideix amb l'eix central (geomètric) de la barra, llavors no patirà deformació.

0 $\mu\epsilon$

Tram A-C

4B.- Lectura de la galga 2

$R_A = R_B = \frac{P}{2}$

$\Sigma M = 0, M = \frac{P \cdot x}{2}$

$\sigma_M = \frac{M}{I} \cdot y = \frac{50}{\frac{0.01 \cdot 0.02^3}{12}} \cdot 0.01 = 75 \text{ MPa}$

$\epsilon = \frac{75 \text{ MPa}}{210.000 \text{ MPa}} = 375.14 \mu\epsilon$

En C: $M = \frac{PL}{4} = \frac{100 \cdot 2}{4} = 50 \text{ N} \cdot \text{m}$

$(x = L/2)$

$375.14 \mu\epsilon$

5B.- Lectura de la galga 3

Sobre el eje neutro $\rightarrow 0$

$0 \mu\epsilon$

6B.- Lectura de la galga 4

$M = \frac{PL}{8} = 25 \text{ N} \cdot \text{m}$

$\epsilon = \frac{37.5}{210.000} = 178.57 \mu\epsilon$

$\sigma_M = \frac{25}{\frac{0.01 \cdot 0.02^3}{12}} \cdot 0.01 = 37.5 \text{ MPa}$

$178.57 \mu\epsilon$

C.- Quan actuen alhora la força $P=100\text{N}$ i la força $F=30\text{kN}$

7C.- Lectura de la galga 1

$714.29 \mu\epsilon$

8C.- Lectura de la galga 2

$\sigma = \sigma_N - \sigma_M \rightarrow \epsilon = \epsilon_F - \epsilon_P = 714.29 - 375.14 = 339.15 \mu\epsilon$

força pes

~~$339.15 \mu\epsilon$~~

9C.- Lectura de la galga 3

$714.29 \mu\epsilon$

10C.- Lectura de la galga 4

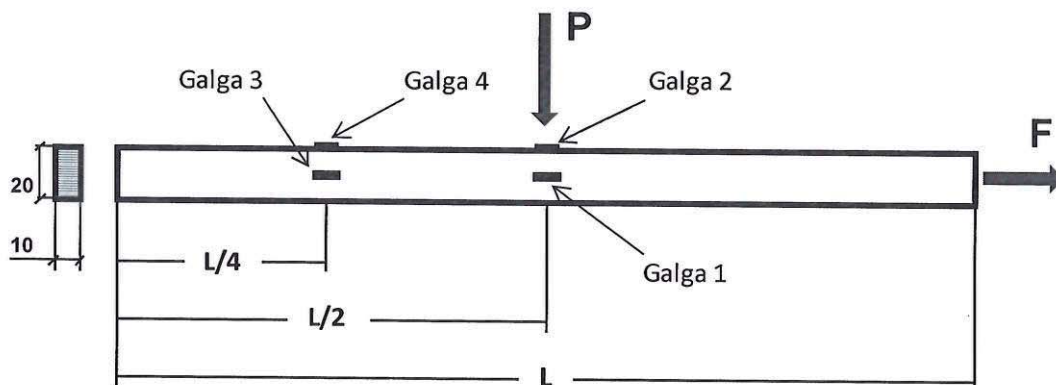
$\epsilon = \epsilon_F - \epsilon_P = 714.29 - 178.57$

$535.72 \mu\epsilon$

RESISTENCIA DE MATERIALS I ESTRUCTURES A L'ENGINYERIA

EXAMEN DE PRÀCTIQUES DE RMA II

Vilanova i la Geltrú 13-06-2014



Una biga d'acer ($E=210.000 \text{ MPa}$) de secció rectangular de **10mm** de base i **20mm** d'alçada, està recolçada en els seus extrems amb una distància entre ells de **$L=2000\text{mm}$** . Aquesta biga estarà sotmesa a una càrrega vertical **P** en el punt mig i una càrrega horitzontal **F** en un dels seus extrems.

S'han col·locat 4 galgues extensiomètriques en dos seccions com indica la figura, secció central i secció a $\frac{1}{4}$ de la longitud L de la biga

Calcular quines lectures en microdeformacions donarien les diferents galgues en les següents situacions:

A.- Quan només actua la força $F=30\text{kN}$

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{30 \cdot 10^3 \text{ N}}{200 \text{ mm}^2} = 150 \text{ MPa}$$

1A.- Lectura de la galga 1

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{150 \text{ MPa}}{210000 \text{ MPa}} = 7,14 \cdot 10^{-4} \Rightarrow \mu\epsilon = 714,28$$

714,28

2A.- Lectura de la galga 4

B.- Quan només actua la força $P=100\text{N}$ ($F=0$)

3B.- Lectura de la galga 1

$$\sigma = \frac{P}{A} = \frac{100 \text{ N}}{20000 \text{ mm}^2} = 0,005 \text{ MPa}$$

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{0,005}{210000} = 2,38 \cdot 10^{-7} \Rightarrow \mu\epsilon = 0,238$$

0,238

4B.- Lectura de la galga 2

5B.- Lectura de la galga 3

6B.- Lectura de la galga 4

C.- Quan actuen alhora la força $P=100\text{N}$ i la força $F=30\text{kN}$

7C.- Lectura de la galga 1

8C.- Lectura de la galga 2

9C.- Lectura de la galga 3

10C.- Lectura de la galga 4
