

PEF3401 – MECÂNICA DAS ESTRUTURAS II

TRABALHO 1: ANÁLISE ESTÁTICA DE UM PÓRTICO METÁLICO MODELO DE ELEMENTOS FINITOS E TEV

Informações gerais:

O trabalho deverá ser realizado em grupos de até três alunos. **Não serão aceitos trabalhos individuais ou com grupos com mais de três alunos.** Os parâmetros \square , \square e \square devem ser considerados de acordo com o número de cada grupo. Caso haja necessidade de alterar o grupo, uma nova inscrição deverá ser feita na secretaria do PEF, a fim de obter-se um novo número de grupo. Um relatório sucinto deverá ser entregue no ambiente Moodle no formato “.pdf ” até o dia **05/05/2017**. **Não serão aceitos trabalhos fora do prazo de entrega.** O nome do arquivo deverá obedecer ao formato “**número do grupo-T1-PEF3401.pdf**”.

Enunciado:

Considere-se o pórtico plano solicitado por esforços externos, por recalques de apoio em E e por variação de temperatura apenas nas barras BCD, conforme se indica na figura 1. Esse pórtico é constituído por barras de aço com mesma seção transversal, a de um perfil soldado série CVS.

Dados:

$$E = 200 \times 10^6 \text{ kN/m}^2 \quad c_\alpha = 1,2 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \quad f_y = 25 \times 10^4 \text{ kN/m}^2$$

$$F = 80 \text{ kN} \quad \Delta\theta_1 = 10 \text{ } ^\circ\text{C} \quad \hat{D}_1 = 0,01\text{m}$$

onde:

E – módulo de elasticidade;

c_α – coeficiente de dilatação térmica;

f_y – tensão admissível (tensão limite ao escoamento).

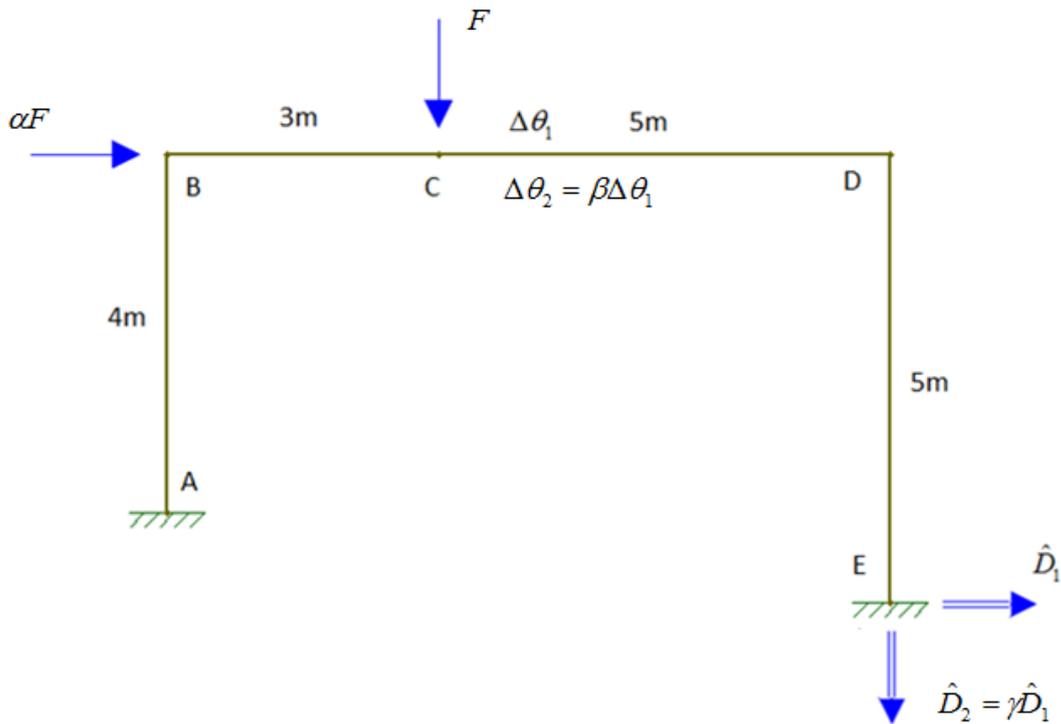


Figura 1

Parte A:

Considere-se inicialmente que atuam apenas as forças concentradas. Nessas condições, pela aplicação do Teorema dos Esforços Virtuais e desprezando-se o efeito dos esforços normais, pedem-se:

- Traçar os diagramas de esforços solicitantes;
- Utilizando a tabela anexa, selecionar uma seção que garanta um coeficiente de segurança interno $\gamma_i = 1,65$ (método das tensões admissíveis);
- Considerando o perfil selecionado, indicar qual é o valor do coeficiente de segurança obtido.

Parte B:

Considere-se agora que atuam todas as ações e que as barras tenham a seção transversal obtida na parte A. Nessas condições, pela aplicação do Teorema dos Esforços Virtuais e desprezando-se o efeito dos esforços normais, pedem-se:

- Traçar os diagramas de esforços solicitantes;
- Calcular o deslocamento horizontal do ponto B;
- Calcular o deslocamento vertical do ponto C;
- Calcular a rotação do ponto D.

Parte C:

Analisar a estrutura utilizando o sistema ADINA, considerando apenas as ações de esforços externos ativos e recalques de apoio, e apresentar os resultados, comparando com aqueles da parte B, ou seja:

- Os diagramas de esforços solicitantes;
- O deslocamento horizontal do ponto B;
- O deslocamento vertical do ponto C;
- A rotação do ponto D.

Nota: A comparação deverá ser feita entre os resultados finais do ADINA e os correspondentes resultados da Parte B (sem incluir o efeito da temperatura).

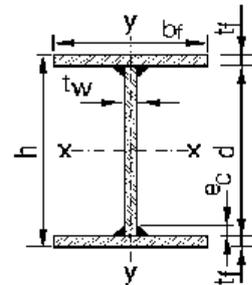
Perfis soldados série CVS e suas propriedades

Perfis Soldados Série CVS

www.metalica.com.br/perfil-soldado-serie-cvs

Dimensões e Propriedades Geométricas

- d** - altura do perfil
- b f** - largura da mesa
- t w** - espessura da alma
- t f** - espessura da mesa
- ec** - espessura do cordão de solda
- A** - área total
- P** - PESO do perfil por metro linear
- U** - área de pintura por metro linear
- I t - $+h \times t^3 w$ = $1/3 (2x b f \times t^3 f$ - Momento de inércia à torção**
- Zx** - Módulo de resistência plástico, relativo ao eixo **X-X**
- Zy** - Módulo de resistência plástico, relativo ao eixo **Y-Y**
- r t** - raio de giração relativo a **Y-Y**
- I x** - Momento de inércia em relação ao eixo **X-X**
- I y** - Momento de inércia em relação ao eixo **Y-Y**
- Wx = 2 Ix** - Módulo de resistência elástico da seção em relação ao eixo **X-X**
- Wy = 2 Iy** - Módulo de resistência elástico da seção em relação ao eixo **Y-Y**
- rx** - Raio de giração em relação ao eixo **X-X**
- ry** - Raio de giração em relação ao eixo **Y-Y**



perfil	DIMENSÕES (mm) h b f t w d	A cm ²	EIXO X - X			EIXO Y - Y			rT cm	IT cm ⁴	U m ² / m	P kg/ m
			Ix cm ⁴	Wx cm ³	rx cm	Z cm ³	Iy cm ⁴	Wy cm ³				
* 300x 47	300 200 9,5 8,0 81	60	9499	633	12,5	710	1268	127	4,58	16,2	1,38	47,5
* 300x 57	300 200 12,5 8,0 275	72	11730	782	12,8	870	1668	167	4,81	30,7	1,38	56,5
* 300x 67	300 200 16,0 8,0 268	85	14200	947	12,9	1052	2134	213	5,00	59,2	1,38	67,1
* 300x 70	300 200 16,0 9,5 268	89	14440	963	12,7	1079	2135	214	4,89	62,3	1,38	70,2
* 300x 79	300 200 19,0 9,5 262	101	16450	1097	12,8	1231	2535	254	5,01	98,9	1,38	79,2
* 300x 85	300 200 19,0 12,5 262	109	16900	1127	12,5	1282	2538	254	4,83	109,0	1,38	85,4
300x 95	300 200 22,4 12,5 255	122	19030	1269	12,5	1447	2991	299	4,96	166,0	1,38	95,4
* 300x 55	300 250 9,5 8,0 281	70	11500	767	12,8	848	2475	198	5,95	19,1	1,58	54,9
* 300x 66	300 250 12,5 8,0 275	84	14310	954	13,0	1050	3256	261	6,21	37,2	1,58	66,3
* 300x 80	300 250 16,0 8,0 268	101	17430	1162	13,1	1280	4168	333	6,41	72,8	1,58	79,6
* 300x 83	300 250 16,0 9,5 268	105	17670	1178	12,9	1307	4169	333	6,29	75,9	1,58	82,8
* 300x 94	300 250 19,0 9,5 262	120	20210	1347	13,0	1500	4950	396	6,43	122,0	1,58	94,1
* 300x100	300 250 19,0 12,5 262	128	20660	1377	12,7	1549	4952	396	6,23	131,0	1,58	100,0
* 300x113	300 250 22,4 12,5 255	144	23360	1557	12,7	1758	5837	467	6,37	204,0	1,58	113,0
* 350x 73	350 250 12,5 9,5 325	93	20520	1173	14,8	1306	3258	261	5,91	41,8	1,68	73,3
* 350x 87	350 250 16,0 9,5 318	110	24870	1421	15,0	1576	4169	334	6,15	77,4	1,68	86,5
* 350x 98	350 250 19,0 9,5 312	125	28450	1626	15,1	1803	4950	396	6,30	123,0	1,68	97,8
* 350x105	350 250 19,0 12,5 312	134	29210	1669	14,8	1876	4953	396	6,08	135,0	1,68	105,0
* 300x 47	300 200 9,5 8,0 81	60	9499	633	12,5	710	1268	127	4,58	16,2	1,38	47,5
* 300x 57	300 200 12,5 8,0 275	72	11730	782	12,8	870	1668	167	4,81	30,7	1,38	56,5

Parâmetros α , β e γ

Grupo	Parâmetro α	Parâmetro β	Parâmetro γ
1	1	-0,8	0,5
2	1	-0,8	0,6
3	1	-0,8	0,7
4	1	-0,8	0,8
5	1	-0,9	0,5
6	1	-0,9	0,6
7	1	-0,9	0,7
8	1	-0,9	0,8
9	1	-1	0,5
10	1	-1	0,6
11	1	-1	0,7
12	1	-1	0,8
13	1	-1,1	0,5
14	1	-1,1	0,6
15	1	-1,1	0,7
16	1	-1,1	0,8
17	1	-1,2	0,5
18	1	-1,2	0,6
19	1	-1,2	0,7
20	1	-1,2	0,8
21	1,2	-0,8	0,5
22	1,2	-0,8	0,6
23	1,2	-0,8	0,7
24	1,2	-0,8	0,8
25	1,2	-0,9	0,5
26	1,2	-0,9	0,6
27	1,2	-0,9	0,7
28	1,2	-0,9	0,8
29	1,2	-1	0,5
30	1,2	-1	0,6
31	1,2	-1	0,7
32	1,2	-1	0,8
33	1,2	-1,1	0,5
34	1,2	-1,1	0,6
35	1,2	-1,1	0,7
36	1,2	-1,1	0,8
37	1,2	-1,2	0,5
38	1,2	-1,2	0,6
39	1,4	-1,2	0,7
40	1,4	-1,2	0,8
41	1,4	-0,8	0,5
42	1,4	-0,8	0,6

Grupo	Parâmetro α	Parâmetro β	Parâmetro γ
43	1,4	-0,8	0,7
44	1,4	-0,8	0,8
45	1,4	-0,9	0,5
46	1,4	-0,9	0,6
47	1,4	-0,9	0,7
48	1,4	-0,9	0,8
49	1,4	-1	0,5
50	1,4	-1	0,6
51	1,4	-1	0,7
52	1,4	-1	0,8
53	1,4	-1,1	0,5
54	1,4	-1,1	0,6
55	1,4	-1,1	0,7
56	1,4	-1,1	0,8
57	1,4	-1,2	0,5
58	1,4	-1,2	0,6
59	1,6	-1,2	0,7
60	1,6	-1,2	0,8
61	1,6	-0,8	0,5
62	1,6	-0,8	0,6
63	1,6	-0,8	0,7
64	1,6	-0,8	0,8
65	1,6	-0,9	0,5
66	1,6	-0,9	0,6
67	1,6	-0,9	0,7
68	1,6	-0,9	0,8
69	1,6	-1	0,5
70	1,6	-1	0,6
71	1,6	-1	0,7
72	1,6	-1	0,8
73	1,6	-1,1	0,5
74	1,6	-1,1	0,6
75	1,6	-1,1	0,7
76	1,6	-1,1	0,8
77	1,6	-1,2	0,5
78	1,6	-1,2	0,6
79	1,6	-1,2	0,7
80	1,6	-1,2	0,8